



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Campus de Botucatu



ASPECTOS FLORÍSTICOS E ESTRUTURAIS DE TRÊS  
FISIONOMIAS DE CERRADO NO MUNICÍPIO DE PRATÂNIA,  
SÃO PAULO

**KATIA LOSANO ISHARA**

Tese apresentada ao Instituto de Biociências, Câmpus de Botucatu, UNESP, para obtenção do título de Doutor no Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica), Área de concentração Morfologia e Diversidade de Plantas.

**BOTUCATU – SP  
2010**



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Campus de Botucatu



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"Júlio de Mesquita Filho"

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DE BOTUCATU

ASPECTOS FLORÍSTICOS E ESTRUTURAIS DE TRÊS  
FISIONOMIAS DE CERRADO NO MUNICÍPIO DE PRATÂNIA,  
SÃO PAULO

**KATIA LOSANO ISHARA**

**ORIENTADORA**

**PROF<sup>a</sup> DR<sup>a</sup> RITA C. S. MAIMONI-RODELLA**

Tese apresentada ao Instituto de Biociências, Câmpus de Botucatu, UNESP, para obtenção do título de Doutor no Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica), Área de concentração Morfologia e Diversidade de Plantas.

**BOTUCATU – SP  
2010**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. E TRAT. DA INFORMAÇÃO  
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP  
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: **ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE**

Ishara, Katia Losano.

Aspectos florísticos e estruturais de três fisionomias de cerrado no município de Pratânia, São Paulo / Katia Losano Ishara. - Botucatu, 2010

Tese (doutorado) - Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 2010

Orientador: Rita C. S. Maimoni-Rodella

Capes: 20300000

1. Botânica. 2. Flora dos cerrados. 3. Fenologia vegetal.

Palavras-chave: Cerrado sensu stricto; Cerradão; Dispersão; Fenologia; Fitossociologia; Florística; Polinização.

*“If you can't be a pine on the top of the hill  
Be a scrub in the valley, but be  
The best little scrub by the side of the rill;  
Be a bush if you can't be a tree.*

*If you can't be a bush be a bit of the grass,  
And some highway some happier make;  
If you can't be a muskie then just be a bass,  
But the liveliest bass in the lake!*

*We can't all be captains, we've got to be crew,  
There's something for all of us here.  
There's big work to do and there's lesser to do,  
And the task we must do is the near.*

*If you can't be a highway then just be a trail,  
If you can't be the sun be a star;  
It isn't by size that you win or you fail,  
Be the best of whatever you are!”*

*(Douglas Malloch)*

## AGRADECIMENTOS

- ♦ À *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)* pela bolsa concedida durante o doutorado.
- ♦ Aos *proprietários da Fazenda Palmeira da Serra* pela permissão na realização do projeto de pesquisa.
- ♦ À professora *Dra. Rita C. S. Maimoni-Rodella* pela preciosa orientação, auxílio, compreensão, dedicação e valiosos ensinamentos em todas as fases deste trabalho e pela ótima convivência durante esses últimos anos.
- ♦ Ao *Departamento de Botânica* e ao *Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica)* do IBB/UNESP pela assistência ao desenvolvimento deste projeto.
- ♦ Ao *Auro e Valdinei*, funcionários do Departamento de Botânica, IBB/UNESP, pelo importante apoio na instalação das parcelas.
- ♦ Ao *Hildebrando*, funcionário do Departamento de Botânica, IBB/UNESP, pela imensa ajuda no campo e no herbário.
- ♦ Aos funcionários do *setor de transportes*, IBB/UNESP, pelos serviços prestados.
- ♦ À professora *Dra. Silvia R. Machado* pela disponibilidade das fotos aéreas e mapas da área estudada e pelo empréstimo de veículo para transporte até Pratânia.
- ♦ Aos professores *Dr. Adilson Fransozo, Dr. Marcelo N. Rossi e Dr. Fausto Foresti* pela disponibilidade de veículo para transporte até a área de estudo.
- ♦ À *Marina B. Carvalho, Izabel C. Silva e Gisele M. Marconato* pelo apoio e momentos de descontração nesse período.
- ♦ Ao professor *Dr. Osmar Cavassan* pelos conhecimentos compartilhados, sugestões oferecidas para a melhoria do trabalho e pela assistência na identificação de parte do material botânico.
- ♦ À *Dra. Veridiana de L. Weiser* pela atenção e grande auxílio na identificação de parte do material botânico.
- ♦ Ao *Jair e Eliana*, funcionários do Departamento de Recursos Naturais - Ciência do Solo da FCA, UNESP/Botucatu, pela atenção e colaboração para a realização da coleta e análises do solo.

- ♦ Ao Eng. Agr. *Ricardo H.C. Chiarelli* da CATI de Botucatu pela atenção e disponibilidade de informações e mapas de Pratânia.
- ♦ Aos professores das disciplinas de Sistemática de Fanerógamas, Ecologia Vegetal e Morfologia Vegetal do Departamento de Botânica, IBB/UNESP, pela oportunidade oferecida no desenvolvimento do estágio docência.
- ♦ Aos professores *Dr. Luiz R.H. Bicudo* e *Dra. Marina A.M. Dallaqua* pela participação na banca do exame de qualificação e sugestões apresentadas para a melhoria do trabalho.
- ♦ À professora *Dra. Yuriko A.N.P. Yanagizawa* pela oportunidade oferecida ainda na graduação proporcionando o início da minha vida na área da botânica.
- ♦ À professora *Dra. Elza M.G. Santos* pelo interesse e sugestões de grande valia durante o desenvolvimento deste trabalho.
- ♦ Aos demais *professores e alunos do Departamento de Botânica* do IBB/UNESP, pela boa convivência ao longo desses anos.
- ♦ Aos *funcionários da Biblioteca* da UNESP/Botucatu (campus de Rubião Júnior e Lageado) e da *Seção de Pós-Graduação* pela atenção e serviços prestados.
- ♦ Aos meus pais, *Carmen e Mário*, pelo apoio em todos os momentos da minha vida.
- ♦ Ao *Anderson* pelo amor, carinho, auxílio e compreensão tanto nos momentos tranquilos como nos períodos mais difíceis.
- ♦ A todos os *amigos e familiares* que, de alguma forma, me ajudaram na realização de mais um trabalho.

*Muito Obrigada!*

## SUMÁRIO

---

Resumo	06
Abstract	08
<b>Capítulo 1: <i>Introdução e Revisão da literatura</i></b>	
Introdução	10
Revisão da literatura	12
1. Fisionomias do bioma Cerrado: nomenclatura, caracterização e fatores determinantes	12
2. Conservação do bioma Cerrado	19
3. Importância dos estudos da vegetação	21
Referências bibliográficas	29
<b>Capítulo 2: <i>Riqueza florística de três fisionomias de Cerrado no Município de Pratânia, São Paulo, Brasil</i></b>	
Abstract e Resumo	40
Introdução	41
Material e métodos	42
Resultados e discussão	45
Referências bibliográficas	52
Tabelas e figuras	56
<b>Capítulo 3: <i>Análise estrutural do componente arbustivo-arbóreo de três fisionomias de Cerrado e suas características edáficas no Município de Pratânia, São Paulo, Brasil</i></b>	
Abstract e Resumo	68
Introdução	70
Material e métodos	71
Resultados e discussão	75
Referências bibliográficas	87
Tabelas e figuras	94
<b>Capítulo 4: <i>Fenologia reprodutiva e sistemas de polinização e dispersão em três fisionomias de Cerrado no Município de Pratânia, São Paulo, Brasil</i></b>	
Abstract e Resumo	116
Introdução	117
Material e métodos	118
Resultados e discussão	120
Referências bibliográficas	126
Tabelas e figuras	134
Considerações finais	153

---

**ASPECTOS FLORÍSTICOS E ESTRUTURAIS DE TRÊS FISIONOMIAS DE CERRADO NO MUNICÍPIO DE PRATÂNIA, SP.** 2010. 154P. TESE (DOUTORADO) – INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS, UNESP – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, BOTUCATU.

**RESUMO** - A composição florística e a estrutura da vegetação foram analisadas, em uma área de cerradão e duas áreas de cerrado *sensu stricto*, no Município de Pratânia, região centro-oeste do Estado de São Paulo. O estudo florístico foi efetuado por meio do método de caminhamento abrangendo cerca de 3 ha da área de estudo, entre setembro de 2007 a dezembro de 2009, coletando-se preferencialmente plantas em estado reprodutivo. Para o estudo fitossociológico foram alocadas 20 parcelas (10 x 25 m) em cada fisionomia, onde foram considerados os indivíduos com diâmetro basal  $\geq 3$  cm. Amostras de solo foram coletadas em cada parcela na profundidade de 0 a 20 cm para análises químicas e granulométricas. A fenologia reprodutiva e a frequência dos sistemas de polinização e dispersão das espécies registradas no levantamento florístico também foram verificadas. Os resultados obtidos foram analisados e comparados entre as três fisionomias do estudo e com outras áreas de Cerrado da região através de análise de agrupamento e análise de componentes principais. No estudo florístico foram encontrados 250 táxons, sendo quatro espécies de pteridófitas, uma espécie de gimnosperma exótica e 243 espécies de angiospermas. As famílias mais ricas foram Fabaceae (31 espécies), Asteraceae (26) e Myrtaceae (23). As três fisionomias apresentaram diferenças quanto à composição florística, número de espécies e proporção dos componentes herbáceo-subarbustivo e arbustivo-arbóreo. O cerradão apresentou baixa similaridade com as áreas de cerrado *sensu stricto* do estudo demonstrando ser bastante peculiar, sendo mais semelhante às áreas de cerradão de outros municípios da região. No estudo fitossociológico foram registrados 8613 indivíduos, sendo encontradas 80 espécies no cerradão, 59 espécies no cerrado *sensu stricto* I e 56 espécies no cerrado *sensu stricto* II. As espécies mais importantes no cerradão foram *Ocotea corymbosa* e *Vochysia tucanorum*, no cerrado *sensu stricto* I foram *Miconia albicans* e *Myrsine guianensis* e no cerrado *sensu stricto* II foram *Gochnatia barrosii* e *Acosmium subelegans*, sendo os indivíduos secos e/ou mortos bem representativos nas três áreas, principalmente no cerrado *sensu stricto* II. As três fisionomias apresentaram-se distintas quanto aos parâmetros gerais da vegetação, ou seja, riqueza, densidade altura, área basal e volume. Quanto aos parâmetros edáficos, o cerrado *sensu stricto* I situou-se numa posição intermediária entre o cerradão e o cerrado *sensu stricto* II que se mostraram antagônicos. De modo geral, observou-se um gradiente decrescente no sentido cerradão, cerrado *sensu stricto* I e cerrado *sensu stricto* II,



em relação à fertilidade do solo e características gerais da vegetação, assim como para acidez e teor de alumínio. Diferenças entre as três fisionomias estudadas também foram observadas quanto à frequência dos sistemas de polinização e dispersão, apesar do predomínio da melitofilia e zoocoria na comunidade em geral. A maioria das espécies em floração e frutificação foi encontrada no início do período chuvoso. Os resultados obtidos no presente estudo demonstram a importância do fragmento estudado pela sua riqueza e representatividade bem como pelo fornecimento de recursos para as faunas associadas à polinização e à dispersão, sendo sua conservação de extrema necessidade na região.

**Palavras-chave:** cerrado *sensu stricto*, cerradão, dispersão, fenologia, fitossociologia, florística, polinização

**FLORISTIC ASPECTS AND STRUCTURE OF THREE CERRADO PHYSIOGNOMIES IN PRATÂNIA MUNICIPALITY, SÃO PAULO STATE. 2010. 154P. THESIS (Ph.D.) – INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS, UNESP – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, BOTUCATU.**

**ABSTRACT** – The floristic composition and vegetation structure of one “cerradão” and two “cerrado *sensu stricto*” areas were analyzed in Pratânia Municipality, west-central region of São Paulo State, Brazil. The floristic study was carried out by the method of walking covering about 3 ha of the study area, and plants preferentially in reproductive stage were collected in the period of September 2007 to December 2009. In each physiognomy 20 plots (10 x 25 m) were allocated for the phytosociological inventory. All individuals with diameter at the stem base  $\geq 3$  cm were considered in the plots. Soil samples were collected from each plot at the depth of 0-20 cm for chemical and particle size analysis. The reproductive phenology, pollination and dispersal systems frequency among the plant species were recorded based on the floristic survey data. The results were analyzed and compared among the three physiognomies and other Cerrado areas in the same geographic region, using cluster analysis and principal component analysis. In the floristic study 250 taxa were found (four species of pteridophytes, one exotic gymnosperm and 243 species of angiosperms). The families with highest richness were Fabaceae (31 species), Asteraceae (26) and Myrtaceae (23). The three physiognomies showed different floristic composition, species number and proportion of herbaceous and woody components. The “cerradão” was quite peculiar and had low similarity to the studied “cerrado *sensu stricto*”, being closer to the “cerradão” areas from other municipalities. In the phytosociological study 8613 individuals were recorded, and 80 species were found in the “cerradão”, 59 species in the “cerrado *sensu stricto*” I and 56 species in the “cerrado *sensu stricto*” II. The species with highest sociological importance in the “cerradão” were *Ocotea corymbosa* and *Vochysia tucanorum*, in the “cerrado *sensu stricto*” I were *Miconia albicans* and *Myrsine guianensis* and in the “cerrado *sensu stricto*” II were *Gochnatia barrosii* and *Acosmium subelegans*. Dried and/or dead individuals had high importance in the three areas, mainly in the “cerrado *sensu stricto*” II. The studied physiognomies had differences in relation to general vegetation parameters, that is, richness, density, height, basal area and volume. In relation to soil parameters, the “cerrado *sensu stricto*” I showed an intermediate position between the “cerradão” and “cerrado *sensu stricto*” II that showed to be antagonistic. Altogether there was a decreasing gradient towards “cerradão”, “cerrado *sensu stricto*” I and “cerrado *sensu stricto*” II in relation to soil fertility and general vegetation characteristics, as well as acidity and aluminum levels. Differences

among the three studied physiognomies were also observed in the pollination and dispersal systems frequency, despite the predominance of melittophily and zoochory in the total community. Species flowering and fruiting predominated mainly in the beginning of the rainy season. The present results demonstrate the importance of the studied Cerrado due to its richness and by providing resources for the pollinators and dispersers associated fauna. There is an urgent task for preservation of this vegetation in the considered geographic region.

**Key words:** cerrado *sensu stricto*, cerradão, dispersal, phenology, floristic, phytosociology, pollination

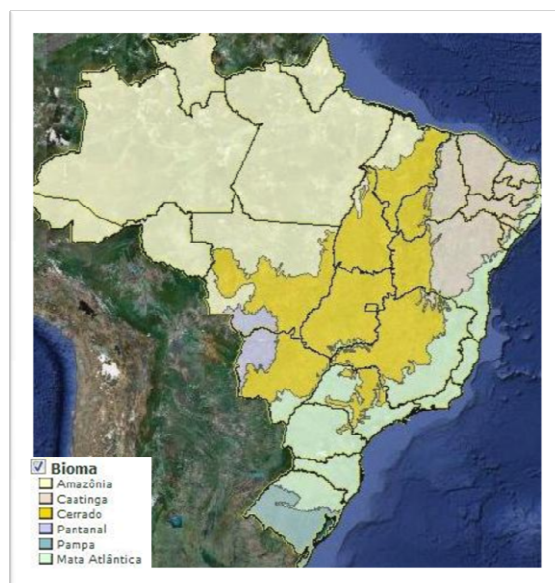
# CAPÍTULO 1

## INTRODUÇÃO

As savanas ocorrem em mais de 30 países do mundo abrangendo diversos continentes, entre os quais se destacam a África, Ásia, Oceania e América do Sul (Goedert *et al.* 2008). A região neotropical possui a segunda maior área de savanas e florestas abertas do mundo, sendo que o Brasil constitui o limite sul da distribuição das savanas no continente americano (Furley 1999).

O termo Savana não é muito utilizado no Brasil, embora seja recomendado por alguns autores que consideram o termo Cerrado como um sinônimo regionalista (IBGE 1992). Entretanto o Cerrado pode ser considerado uma Savana apenas do ponto de vista fisionômico, já que sua flora é completamente diferente daquela encontrada em outras áreas de savana (Durigan *et al.* 2004a).

A região do Cerrado se estende da margem da Floresta Amazônica até as áreas dos Estados de São Paulo e Paraná na região sudeste do Brasil (figura 1), e situa-se entre 5° e 20° de latitude Sul e de 45° a 60° de longitude Oeste (Silva *et al.* 2008), além de apresentar uma variação de altitude de 300 a 1100 m (Coutinho 2002). Ocupa uma área que compreende cerca de 25% do território brasileiro (MMA 2009), grande parte situada no Planalto Central. É o segundo maior bioma da América do Sul e onde se localizam as nascentes das três maiores bacias hidrográficas da América Latina: Amazônica/Tocantins, São Francisco e Prata (MMA 2009). Possui uma alta diversidade de espécies animais e vegetais, sendo a flora contabilizada em mais de 12000 espécies (Mendonça *et al.* 2008) das quais 4000 são consideradas endêmicas (Myers *et al.* 2000).



**Figura 1.** Localização do bioma Cerrado no Brasil.  
Fonte: MMA (2010).

O Cerrado apresenta dois tipos de clima predominantes, de acordo com a classificação de Köppen, Aw (megatérmico ou tropical úmido, com inverno seco e chuvas

máximas no verão) e Cwa (mesotérmico ou temperado quente, com inverno seco e temperatura média do mês mais quente maior 22°C) (Silva *et al.* 2008). O período da estação seca se inicia nos meses de abril e maio e se estende até setembro a outubro; a estação chuvosa se inicia nos meses de setembro a outubro e se estende até março e abril, com uma variação dos níveis de precipitação média anual de 400 a 2200 mm (Silva *et al.* 2008).

Os tipos de solo também são bastante diversos, sendo que predominam nas áreas de Cerrado os Latossolos, Neossolos Quartzarênicos e Argissolos (Reatto *et al.* 2008). De uma maneira geral, os solos do bioma são profundos, permeáveis, bem drenados, ácidos, com baixa capacidade de troca catiônica, baixa soma de bases e alta concentração por alumínio (Coutinho 2002).

Por ocupar grande extensão territorial e apresentar variação climática, de tipos de solo e de topografia, o Cerrado apresenta uma série de fisionomias que diferem quanto à estrutura e composição florística. Além dos fatores mencionados, essas fisionomias também são resultantes da frequência, época e intensidade de ocorrência de queimadas (Coutinho 2002) e de perturbações antrópicas.

Tendo em vista a crescente redução de áreas de Cerrado no país e, especialmente no Estado de São Paulo (Kronka *et al.* 2005), faz-se necessária a realização de estudos nesses fragmentos que possibilitem expandir o conhecimento sobre sua flora, estrutura das populações, aspectos ecológicos, entre outras abordagens, cujos resultados são fundamentais para qualquer ação de conservação e/ou restauração no futuro.

Atualmente o Estado paulista conta com menos de 1% de área de Cerrado, ante a ocupação original de 14% do território (Durigan *et al.* 2004a). As constantes ameaças à rica biodiversidade paulista e as ações implementadas na última década foram recentemente analisadas por Joly *et al.* (2010), que relatam as inúmeras iniciativas efetuadas com apoio do Programa BIOTA-FAPESP patrocinado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, objetivando a caracterização dessa biodiversidade e a criação de uma base de dados para nortear a elaboração de políticas públicas direcionadas à sua conservação.

A região do Médio Paranapanema onde se localiza o Município de Pratânia apresenta 8,1% de vegetação nativa (SMA 2010), incluindo formas campestre e florestal de Cerrado, floresta estacional semidecídua, matas ciliares e vegetação ecotonal cerrado/floresta estacional semidecídua (Durigan *et al.* 2004b). Nesse município, diversas pesquisas botânicas, financiadas pelo Programa BIOTA-FAPESP, têm sido efetuadas num fragmento de Cerrado localizado na propriedade particular Fazenda Palmeira de Serra, que foi desde então denominado Reserva de Cerrado “Palmeira da Serra”. Dentre outros resultados,

principalmente relacionados a estudos botânicos morfológicos e anatômicos, foi elaborada a caracterização inicial de elementos da flora ali ocorrente, abrangendo fisionomias distintas, produzindo-se um guia de campo ilustrado que permite a identificação de parte das espécies presentes no citado fragmento (Machado *et al.* 2005).

Considerando-se a necessidade de efetuar a caracterização florístico-estrutural das diferentes fisionomias de Cerrado ocorrentes nessa Reserva, como forma de fornecer subsídios para ações futuras de conservação e restauração da biodiversidade na região, o presente estudo visou analisar e comparar a composição florística e a estrutura do componente arbustivo-arbóreo de três diferentes fisionomias de Cerrado, presentes na Reserva de Cerrado “Palmeira da Serra”, Município de Pratânia, região centro-oeste do Estado de São Paulo, visando responder às seguintes questões: 1) As fisionomias estudadas apresentam variações na composição florística? 2) Há variação na estrutura da vegetação e nas características edáficas entre as fisionomias estudadas? 3) As fisionomias diferem quanto aos sistemas de polinização e dispersão apresentados por seus componentes?

## REVISÃO DA LITERATURA

### **1. Fisionomias do bioma Cerrado: nomenclatura, caracterização e fatores determinantes**

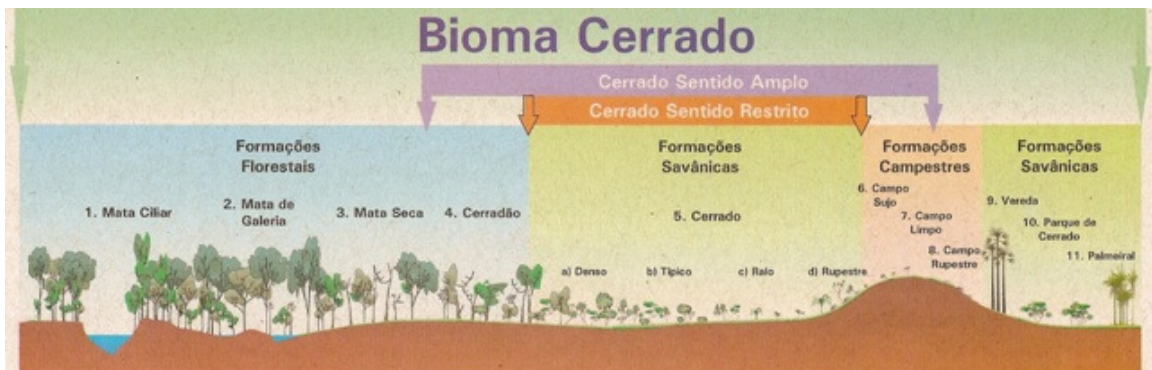
Desde o século XIX, diversas classificações têm sido propostas em relação às fisionomias que podem ser encontradas no Cerrado (Walter 2006). Dentre as várias existentes, podemos ressaltar as classificações sugeridas por Coutinho (1978, 2006) e Ribeiro & Walter (1998, 2008) que são as mais utilizadas no Brasil.

Um histórico referente à evolução da nomenclatura aplicada à vegetação do bioma Cerrado foi elaborado por Walter (2006) que analisou termos e expressões utilizados desde os trabalhos de Martius (1824 *apud* Walter 2006) até estudos mais recentes, contabilizando mais de 700 nomes.

Dentre as classificações mais empregadas atualmente destaca-se a de Ribeiro & Walter (1998, 2008), por ser mais abrangente e englobar a ampla variação fisionômica encontrada no bioma Cerrado. Diante da dificuldade em identificar corretamente os tipos fitofisionômicos, os autores também elaboraram uma chave de identificação baseada em

parâmetros florísticos e estruturais da vegetação, topografia, solo e nível de saturação de água, a qual permite maior precisão na identificação e uniformização da nomenclatura empregada.

Para Ribeiro & Walter (1998, 2008) o bioma Cerrado é um mosaico vegetacional composto por 11 tipos fisionômicos gerais constituindo formações florestais, savânicas e campestres, sendo que algumas delas apresentam vários subtipos. Assim, estes autores descrevem 25 fitofisionomias para o bioma: formações florestais incluindo a mata ciliar, mata de galeria (não inundável e inundável), mata seca (sempre-verde, semidecídua e decídua) e cerradão (mesotrófico e distrófico); formações savânicas abrangendo o cerrado sentido restrito (cerrado denso, cerrado típico, cerrado ralo e cerrado rupestre), parque de cerrado, palmeiral (macaubal, guerobal, babaçual e buritizal) e vereda; e formações campestres que compreendem o campo sujo (campo sujo seco, campo sujo úmido e campo sujo com murundus), campo limpo (campo limpo seco, campo limpo úmido e campo limpo com murundus) e campo rupestre (figura 2).

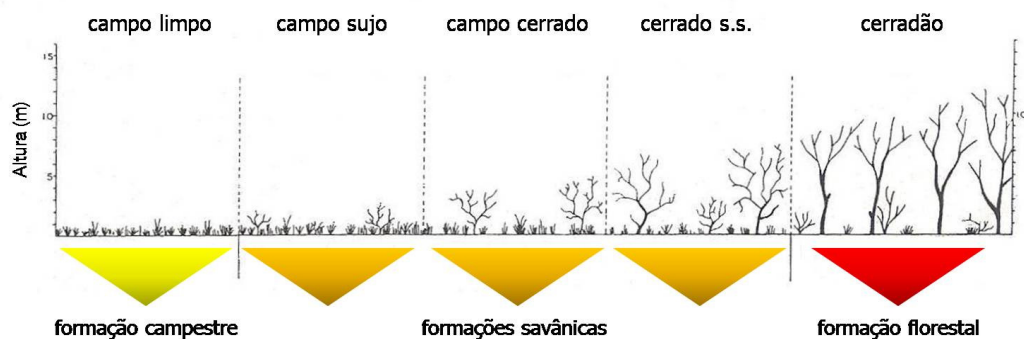


**Figura 2.** Fitofisionomias encontradas no bioma Cerrado segundo Ribeiro & Walter (1998, 2008). Fonte: Ribeiro & Walter (2008).

Considerando esta classificação, nem todas as fitofisionomias descritas são encontradas no Estado de São Paulo, sendo possível reconhecer apenas áreas de cerradão, cerrado denso, cerrado típico, campo cerrado e campo sujo, além das fisionomias associadas a cursos d'água e má drenagem do solo como mata ciliar, mata galeria, mata de brejo, campo úmido e buritizal (Durigan *et al.* 2004a).

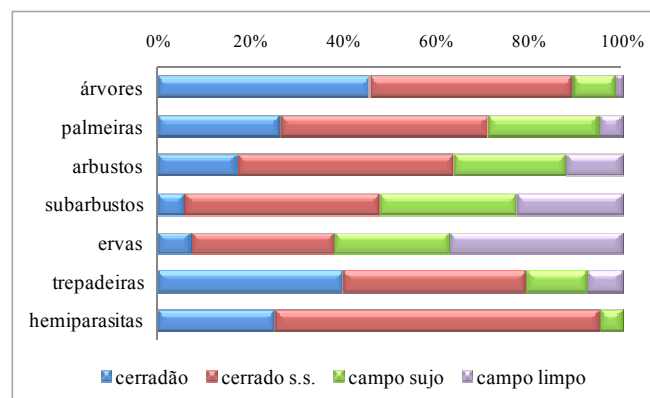
Para Coutinho (1978, 2006), muitas vezes domínio e bioma são tratados como sinônimos, mas domínio abrangeria diversos ecossistemas (terrestres, lacustres, fluviais, entre outros) sendo um complexo de biomas; bioma, por sua vez, seria uma área do espaço geográfico com macroclima e fitofisionomias uniformes, além de outras características ambientais peculiares. Segundo o autor, no domínio do cerrado, onde há vários biomas,

predomina o bioma Cerrado que é essencialmente terrestre. O cerrado *sensu lato* ou simplesmente Cerrado é um bioma de savana do piro-peinobioma II, ou seja, caracteriza-se por ocorrer em solo pobre e carente de nutrientes, sob clima tropical (com chuvas de verão e inverno seco) e estar sujeito aos efeitos da ocorrência de fogo (Coutinho 2006). Ao contrário de Ribeiro & Walter (1998, 2008), esse autor não considera como parte do bioma Cerrado as demais fisionomias como mata de galeria, florestas tropicais, entre outros. Para Coutinho o Cerrado, portanto, apresenta: formação florestal (cerradão), formações savânicas (cerrado *sensu stricto*, campo cerrado e campo sujo) e formação campestre (campo limpo), representando o conceito floresta-ecótono-campo (Coutinho 1978, 2006; figura 3).



**Figura 3.** Gradiente fisionômico encontrado no bioma Cerrado segundo Coutinho (1978, 2006) (modificado de Coutinho 1978).

Esse gradiente fisionômico, campo-floresta, caracteriza-se pela ocorrência de diferentes proporções da vegetação arbustivo-arbórea e herbáceo-subarbustiva, isto é, no cerradão predomina o estrato lenhoso, enquanto no campo limpo predomina o estrato herbáceo; as demais fisionomias representariam ecótonos vegetacionais entre esses dois extremos (Coutinho 1978). A distribuição desses dois estratos pelas principais fisionomias encontradas no Cerrado pode ser observada na figura 4.



**Figura 4.** Distribuição do estrato lenhoso e herbáceo pelas fisionomias encontradas no bioma Cerrado (elaborado a partir de Walter 2006, Capítulo 4, Tabela 1).



Quanto à riqueza de espécies, Walter (2006) relatou cerca de 680 espécies para o cerrado, mais de 1000 para o campo limpo, um pouco além de 1100 para o campo sujo e mais de 1800 espécies registradas no cerrado *sensu stricto*. Esta última tende a ser a fisionomia mais rica pelo fato de possuir plantas tanto do estrato arbustivo-arbóreo como do herbáceo-subarbustivo em considerável número. No entanto, estes valores podem variar em diferentes locais uma vez que Goodland (1971) encontrou maior número de espécies no cerrado, seguido pelo campo sujo, campo cerrado e cerrado, enquanto Ribeiro & Tabarelli (2002) demonstraram que houve redução na riqueza de espécies no sentido cerrado-cerrado *sensu stricto* num gradiente de Cerrado no Piauí.

Algumas espécies podem ser encontradas em diferentes fisionomias e isso ocorre principalmente nas formações savânicas que apresentam a flora composta por espécies tanto florestais quanto campestres (Coutinho 1978). Sendo assim, somente o cerrado e o campo limpo possuem características florísticas bem definidas (Coutinho 1978).

Além da flora, há mudanças na estrutura da vegetação ao longo do gradiente fisionômico, como observado por Goodland (1971) que relatou um aumento de densidade, área basal e altura do componente lenhoso no sentido campo sujo-cerrado no Triângulo Mineiro. O mesmo foi encontrado por Ribeiro *et al.* (1985) para o gradiente cerrado ralo, cerrado típico e cerrado em Planaltina, DF. Diferenças nos parâmetros fitossociológicos, conforme o gradiente fisionômico, também foram observadas nas áreas periféricas da distribuição do Cerrado, tais como no Estado do Paraná (Uhlmann *et al.* 1988) e no Estado de São Paulo (Batalha *et al.* 2001).

Portanto, as fisionomias encontradas no Cerrado apresentam diferenças quanto à cobertura arbórea e altura máxima atingida pelas árvores, além de haver algumas espécies características a cada uma delas (Durigan *et al.* 2004a, Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 2006), como pode ser observado na breve caracterização das fitofisionomias que se encontra na tabela 1.

Essas fisionomias são resultantes basicamente da interação entre características do solo, topografia, drenagem, ocorrência e frequência do fogo e histórico da área (Furley 1999, Durigan *et al.* 2004a, Henriques 2005).

Goodland & Pollard (1973) observaram que o gradiente fisionômico encontrado no Cerrado tem correlação positiva com teores de fósforo, nitrogênio e potássio, visto que esses nutrientes aumentaram no sentido campo sujo-cerrado, além de existir uma correlação negativa entre os teores de alumínio e esses nutrientes, bem como com a densidade da vegetação. Os autores enfatizaram ainda que essa relação entre as fisionomias e a fertilidade

do solo também pode ser resultante de diferentes histórias de queima e corte nas áreas de estudo. Esse gradiente de fertilidade do solo relacionado ao gradiente fisionômico também foi relatado por Lopes & Cox (1977).

**Tabela 1.** Caracterização das fitofisionomias encontradas no Cerrado (baseado em Durigan *et al.* 2004a e Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 2006).

Fisionomias	Características
Cerradão	Vegetação arbórea contínua e densa cobrindo entre 50 e 90% da superfície, árvores de 8 a 15 m de altura. Espécies típicas: <i>Alibertia sessilis</i> , <i>Anadenanthera falcata</i> , <i>Copaifera langsdorffii</i> , <i>Gochnatia polymorpha</i> , <i>Ocotea corymbosa</i> , <i>Pera obovata</i> , <i>Platypodium elegans</i> , <i>Siparuna guianensis</i> , <i>Vochysia tucanorum</i> , entre outras.
Cerrado <i>sensu stricto</i>	Vegetação arbustivo-arbórea não contínua cobrindo entre 20 e 50% da superfície, árvores e arbustos de 3 a 8 m de altura, presença de vegetação herbácea. Espécies típicas: <i>Acosmium subelegans</i> , <i>Anadenanthera falcata</i> , <i>Byrsonima verbascifolia</i> , <i>Caryocar brasiliensis</i> , <i>Duguetia furfuracea</i> , <i>Eriotheca gracilipes</i> , <i>Erythroxylum suberosum</i> , <i>E. tortuosum</i> , <i>Kielmeyera coriacea</i> , <i>K. rubriflora</i> , <i>Platypodium elegans</i> , <i>Pouteria torta</i> , <i>Qualea grandiflora</i> , <i>Q. parvifolia</i> , <i>Styrax camporum</i> , <i>S. ferrugineus</i> , <i>Stryphnodendron adstringens</i> , <i>S. obovatum</i> , <i>Tabebuia aurea</i> , <i>Vochysia tucanorum</i> , <i>Xylopia aromatica</i> , entre outras.
Campo cerrado	Vegetação herbácea predominante, vegetação arbustivo-arbórea esparsa cobrindo entre 5 e 20% da superfície, árvores e arbustos de até 3 m de altura. Espécies típicas: <i>Anacardium humile</i> , <i>Andira humilis</i> , <i>Anemopaegma arvense</i> , <i>Campomanesia adamantium</i> , <i>Jacaranda decurrens</i> , <i>Mandevilla illustris</i> , <i>M. velutina</i> , <i>Palicourea rigida</i> , <i>Solanum lycocarpum</i> , entre outras.
Campo sujo	Vegetação herbácea predominante, domínio de gramíneas, arbustos e subarbustos esparsos de até 2 m de altura. Espécies típicas: gramíneas e espécies subarbutivas do campo cerrado.
Campo limpo	Vegetação herbácea predominante, domínio de gramíneas, ausência de árvores e arbustos. Espécies típicas: gramíneas.

Em estudos mais recentes, Neri (2007) analisou o gradiente pedológico-vegetacional na FLONA de Paraopeba, MG, em áreas de cerradão e cerrado *sensu stricto* sob diferentes tipos de solos, e demonstrou que a área basal tem correlação positiva com teores de fósforo, magnésio, cálcio e capacidade de troca catiônica (CTC) e correlação negativa com o teor de alumínio. A densidade das plantas lenhosas apresentou correlação positiva somente com magnésio e negativa com alumínio. Moreno *et al.* (2008), ao analisarem sete fitofisionomias em Uberlândia, MG, também observaram um decréscimo dos teores de nutrientes no sentido mata semidecídua-campo sujo. A distinção mais evidente foi entre as fisionomias sobre solos mesotróficos (mata semidecídua e cerradão mesotrófico) e distróficos (cerradão distrófico,

cerrado denso, cerrado *sensu stricto*, campo cerrado e campo sujo), sendo que o primeiro grupo apresentou teores mais elevados de cálcio e magnésio, e o segundo grupo, níveis menores desses nutrientes e altos teores de alumínio.

No Estado de São Paulo, Toppa (2004) observou que o cerradão apresentou forte associação com teores de argila, matéria orgânica, ferro, manganês, alumínio e CTC, já no cerrado *sensu stricto* houve associação com teores de areia fina, cálcio, zinco, fósforo, pH, soma de bases e saturação em bases, sendo que o componente granulométrico foi mais importante na distinção das duas fisionomias.

No entanto, outros autores não observaram uma correlação clara entre fisionomias e fertilidade do solo, tais como Askew *et al.* (1971) que não encontraram diferenças desse parâmetro entre áreas de cerradão e cerrado *sensu stricto*. Ruggiero *et al.* (2002) também não encontraram variáveis edáficas que explicassem a distribuição de três fisionomias de Cerrado (campo cerrado, cerrado *sensu stricto* e cerradão) em Santa Rita do Passa Quatro, SP. Além disso, esses mesmos autores não encontraram diferenças significativas relacionando a fertilidade do solo com composição florística e densidade das plantas.

Já Marimon-Junior & Haridasan (2005) ao analisarem duas áreas adjacentes, uma de cerradão e outra de cerrado *sensu stricto*, submetidas, portanto, a condições edáficas e topográficas semelhantes, observaram que as fisionomias se distinguiram quanto à flora e estrutura, não sendo encontrada uma relação com fertilidade do solo. Contudo, a textura do solo foi o único fator que apresentou diferenças entre as fisionomias, visto que o cerradão apresentou solo mais argiloso e isso poderia acarretar uma maior capacidade de retenção de água disponível, segundo os autores.

Oliveira-Filho *et al.* (1989) também não encontraram correlações entre as fisionomias estudadas com propriedades químicas e físicas do solo, na Chapada dos Guimarães, MT, demonstrando que o gradiente fisionômico possui relações mais evidentes com a topografia e o regime de água dos solos.

Ao tentar encontrar uma relação entre mapas de fitofisionomias e mapas de solo e topografia, Ruggiero *et al.* (2006) não observaram uma associação significativa com as diversas fisionomias do cerrado *sensu lato* da área analisada (cerradão, cerrado com estrato herbáceo ralo, cerrado *sensu stricto* e campo cerrado), o que foi atribuído ao fato das fisionomias serem determinadas por um conjunto complexo de fatores, onde se deve considerar também o papel da água subterrânea. No entanto, os autores ressaltaram que o cerrado *sensu lato* ocorreu sobre solo do tipo Neossolo Quartzarênico, nas partes mais altas do relevo, onde há uma boa drenagem. Por outro lado, as áreas de Cerrado também podem estar

associadas a Latossolos como encontrado por Ferreira *et al.* (2007) no Município de Campinas, SP, apresentando também outras características como baixa fertilidade, elevada saturação por alumínio, baixa retenção de água e drenagem acentuada do solo.

Alguns estudos têm demonstrado que o cerradão encontra-se preferencialmente em solos mais argilosos, sendo uma característica que o distingue das demais fisionomias (Toppa 2004, Marimon-Junior & Haridasan 2005). Considerando que maiores teores de argila proporcionam maior retenção de água pelo solo (Ruggiero & Pivello 2005), supõe-se que os cerradões se estabeleçam em áreas com maior capacidade de retenção de água disponível (Marimon-Junior & Haridasan 2005). Entretanto, mesmo ao encontrar solos argilosos em todas as fisionomias estudadas na FLONA de Paraopeba, Neri (2007) observou que os valores de água disponível no solo foram maiores nas áreas de cerrado *sensu stricto* que nas áreas de cerradão, isto é, as áreas mais abertas do local estudado apresentaram melhores condições hídricas.

Outros fatores podem estar envolvidos no estabelecimento dessas fisionomias, por exemplo, o fogo. Pesquisadores como Lund, Saint-Hilaire e Loefgren acreditavam que o cerradão seria a vegetação primária no Cerrado e que, pela ação do fogo, algumas áreas se transformaram em fisionomias abertas de campos e de cerrado *sensu stricto* (Henriques 2005). Isso se deve ao fato do componente lenhoso (predominante no cerradão) ser mais sensível à ação do fogo e, quando submetido a queimadas frequentes, tende a reduzir sua densidade e assim, modificar a fisionomia para campos cerrados, campos sujos e até campos limpos (Coutinho 2002). O inverso também pode ocorrer, pois uma área aberta protegida do fogo por um longo período pode se transformar em cerradão (Coutinho 2002). Vários estudos têm demonstrado essa situação (Henriques 2005).

Na região oeste do Estado de São Paulo, essas alterações também têm sido observadas (áreas de campo cerrado se transformaram em cerrado *sensu stricto*, estas em cerradão e estas em vegetação de ecótono cerrado/floresta estacional semidecídua) quando são reduzidas as perturbações e a ocorrência de fogo (Durigan & Ratter 2006).

Em fisionomias mais abertas de Cerrado, onde não foi constatada a relação com fatores edáficos, há relatos de que esta fisionomia seria resultante da ação do fogo em fisionomias originalmente mais fechadas e a sua proteção de queimadas e outros tipos de intervenções favoreceriam o retorno à fisionomia inicial, representando assim uma série sucessional da vegetação (Henriques 2005). Estudos têm revelado que pode existir uma sequência sucessional de campo sujo para cerrado e deste para cerradão, quando há proteção

das áreas em relação à incidência de queimadas e outros tipos de interferência antrópica (Moreira 2000).

## **2. Conservação do bioma Cerrado**

Embora tenha sido apontado como um dos 25 *hotspots* para a conservação em escala global (Myers *et al.* 2000), o Cerrado ainda não conta com instrumentos legais voltados à sua preservação (Bertalot & Mendoza 2002), apesar de aproximadamente metade dos dois milhões de km<sup>2</sup> originais desse bioma já terem sido transformados em pastagens plantadas, culturas anuais e outros tipos de uso (Klink & Machado 2005).

Machado *et al.* (2004), analisando somente a área central do Cerrado, verificaram que as maiores taxas de desmatamento nessa região atingiram uma média de 1,5% por ano. Assumindo que a taxa permaneça em 1,1% ao ano, ou seja, uma perda de 2,2 milhões de hectares por ano, os autores acreditam que o Cerrado poderá desaparecer por volta do ano 2030. Dados revelam que, entre 2002 e 2008, houve no Cerrado o desmatamento de 85.074,87 km<sup>2</sup> (4,2%), ou seja, em seis anos o bioma perdeu cerca de 14.179,15 km<sup>2</sup>/ano, uma taxa média anual de 0,7% (MMA 2009).

Mesmo apresentando uma alta taxa de destruição, o Cerrado não está incluído no Capítulo VI - Meio Ambiente, artigo 225, parágrafo 4º da Constituição Brasileira que protege os grandes biomas transformando-os em Patrimônio Nacional, sendo protegido apenas pelo Código Florestal (Lei Federal nº 803/89) (Bertalot & Mendoza 2002). Algumas Propostas de Emenda à Constituição foram elaboradas (PEC 115/1995 e PEC 51/2003) para a inclusão do Cerrado como um dos biomas a serem protegidos, mas ainda encontram-se na Câmara dos Deputados aguardando análise para votação.

Além de estar submetida à alta taxa de desmatamento, a flora arbórea do Cerrado também pode estar ameaçada pelos efeitos da mudança climática como analisado por Siqueira & Peterson (2003). Estes autores, utilizando técnicas de modelagem de nicho ecológico, consideraram duas situações em relação ao modo como o clima poderia se alterar nos próximos 50 anos e observaram que num cenário mais conservativo (aumento de 0,5% por ano de CO<sub>2</sub> atmosférico), a área de Cerrado teria uma redução de quase 25%; assumindo-se um cenário menos conservativo (aumento de 1,0% por ano de CO<sub>2</sub> atmosférico), a perda seria de 90% da área original. Para ambas as situações, foram previstas reduções de mais de 50% para a distribuição geográfica de todas as espécies utilizadas no estudo. Considerando essas possíveis mudanças no clima, as melhores áreas para preservação das espécies incluídas nesse

estudo seriam aquelas situadas no limite sul da distribuição do bioma no país (sul de Minas Gerais, parte de Mato Grosso do Sul, São Paulo e norte do Paraná), onde essas espécies arbóreas ocorrem hoje e ainda encontrariam condições favoráveis a sua sobrevivência.

Algumas iniciativas de conservação têm surgido por parte do governo e de organizações não governamentais que tem se preocupado em criar áreas de conservação em algumas regiões do bioma Cerrado (Klink & Machado 2005). O Cerrado responde por 9% das unidades de conservação existentes no país, enquanto a Amazônia abriga 88% delas e o restante se divide nos demais biomas (Barata 2009).

Em relação ao Cerrado ocorrente no Estado de São Paulo, houve intensa degradação. Atualmente esse Estado possui menos de 1% de área de Cerrado, ante a ocupação original de 14% do território e cerca da metade dos remanescentes encontra-se protegida por unidades de conservação (Durigan *et al.* 2004a). Houve uma redução drástica das áreas de Cerrado no Estado de São Paulo num período de 40 anos (de 1962 a 2001) da ordem de 1.625.225 ha, correspondente a 88,5% (Kronka *et al.* 2005). Além da redução das áreas, os remanescentes encontram-se divididos em 7505 fragmentos, sendo que deste total 3895 (51,9%) apresentam superfície de até 10 ha e 1417 até 20 ha; portanto, 5312 fragmentos (70,8%) apresentam superfície entre zero e 20 ha, devendo-se esta redução, entre outros fatores, ao aumento das culturas de cana-de-açúcar, citricultura, reflorestamentos e pastagens (Kronka *et al.* 2005). Os principais fatores que comprometem os fragmentos de Cerrado são o isolamento, a invasão por espécies exóticas e a presença de gado (Durigan *et al.* 2004a).

Diante dessa situação, a Assembléia Legislativa de São Paulo aprovou a Lei 13.550 (de 2 de junho de 2009) que visa à proteção do Cerrado no Estado. Com essa lei, ficam mais severas as autorizações para supressão da vegetação em áreas de remanescentes de Cerrado considerando as variações fisionômicas e os estágios sucessionais do cerrado *sensu stricto* e cerrado.

Os cerrados do Estado de São Paulo merecem toda atenção, pois são bastante peculiares, situando-se no limite sul da ocorrência do bioma, estando sujeitos a geadas e apresentando duração do período seco menor que no Planalto Central (Durigan *et al.* 2004a). Embora muitos considerem que a área *core* seja mais rica em espécies, estudos têm demonstrado que algumas áreas periféricas apresentam uma diversidade igual ou até maior que a encontrada na área *core* e, entre elas, encontram-se as áreas de Cerrado no Estado de São Paulo (Siqueira & Peterson 2003). Há, portanto, necessidade e urgência em estudar os fragmentos de Cerrados paulistas ainda não conhecidos, objetivando subsidiar o desenvolvimento de ações locais para sua conservação e manejo.

### 3. Importância dos estudos da vegetação

A vegetação pode ser caracterizada por meio de estudos descritivos baseados em sua fisionomia, estrutura e composição florística (Goldsmith *et al.* 1986).

Os levantamentos florísticos são métodos qualitativos que fornecem a identificação das espécies ocorrentes em uma determinada área (Rodrigues 1988). Portanto, fornecem informações básicas para o desenvolvimento de diversos outros estudos da vegetação visando técnicas mais adequadas para sua conservação, manejo ou restauração (Brito & Soares 2006).

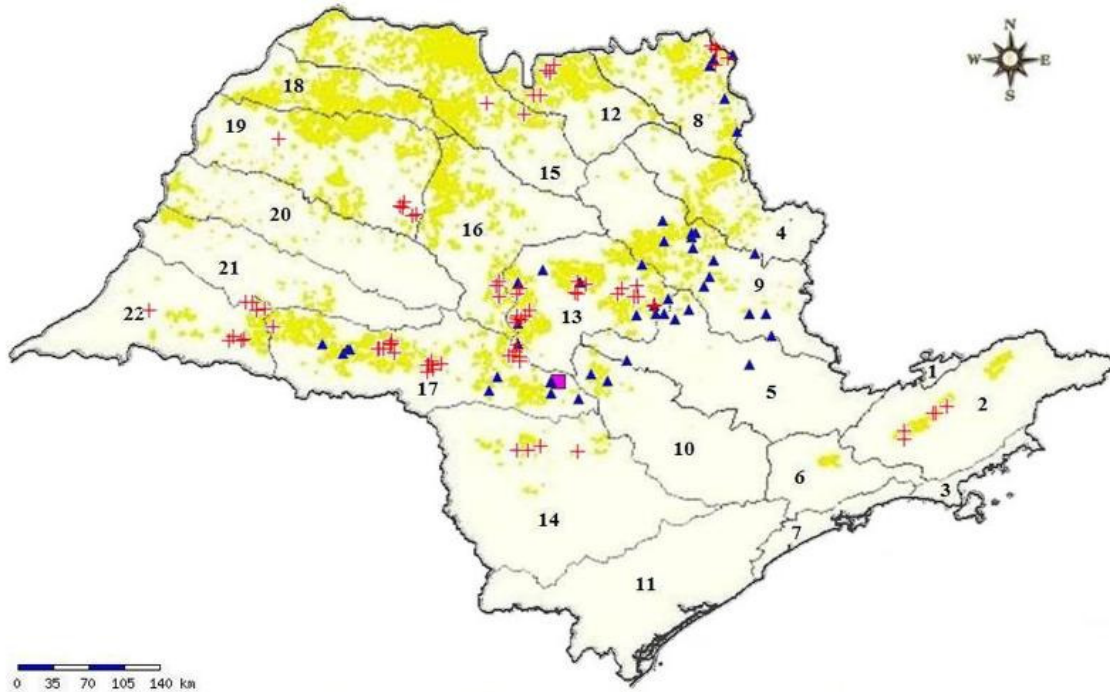
A fitossociologia pode ser definida como “o estudo das causas e efeitos da co-habitação de plantas em um dado ambiente, do surgimento, constituição e estrutura dos agrupamentos vegetais e dos processos que implicam em sua continuidade ou em sua mudança ao longo do tempo”, sendo um método quantitativo que possibilita tratamentos estatísticos (Martins 2004).

Dentre as principais questões tratadas pela fitossociologia (ver Braun-Blanquet 1979), a maioria dos trabalhos realizados no Brasil trata da morfologia e função das comunidades, ou seja, da estrutura e aspectos fenológicos e de interações bióticas (Martins 2004). A estrutura de uma comunidade representa as relações quantitativas entre diferentes populações, medidas principalmente pela estrutura de abundância. Esta pode ser estudada através de parâmetros analíticos (densidade, frequência e dominância) ou sintéticos (índice de valor de importância – IVI e índice de valor de cobertura – IVC) (Martins 2004). Os estudos fitossociológicos podem ser efetuados utilizando-se diversas metodologias (Rodrigues 1988, Martins 1991) que variam de acordo com os objetivos do pesquisador.

Os resultados obtidos nos estudos florísticos e fitossociológicos possibilitam o conhecimento da vegetação através da identificação das espécies, incluindo espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, além de analisar a estrutura das populações vegetais e suas relações com diversas variáveis ambientais. Assim, podem subsidiar futuros projetos de gestão ambiental, planos de manejo, restauração de áreas degradadas e políticas públicas (Brito & Soares 2006), além de biologia da conservação e bioprospecção (Martins 2004).

Analisando a área de ocorrência dos remanescentes de Cerrado no Estado de São Paulo e os locais onde já foram realizados estudos nesse bioma, observa-se que a maioria dos trabalhos foi efetuada em poucas regiões. Os locais inventariados nesses estudos encontram-se apontados na figura 5 e foram associados às respectivas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHIs que servem como base para ações de avaliação, planejamento e

gerenciamento da qualidade ambiental pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA 2009).



**Figura 5.** Locais onde foram efetuados levantamentos florísticos e fitossociológicos em áreas de Cerrado no Estado de São Paulo. Áreas em amarelo correspondem aos fragmentos de Cerrado remanescentes. Levantamentos amplos (▲), levantamentos expeditos (+), localização do Município de Pratânia (■). Os números correspondem às UGRHs (1: Mantiqueira, 2: Paraíba do Sul, 3: Litoral Norte, 4: Pardo, 5: Piracicaba, Capivari e Jundiá, 6: Alto Tietê, 7: Baixada Santista, 8: Sapucaí/Grande, 9: Mogi-Guaçu, 10: Sorocaba/Médio Tietê, 11: Ribeira do Iguape/Litoral Sul, 12: Baixo Pardo/Grande, 13: Tietê/Jacaré, 14: Alto Paranapanema, 15: Turvo/Grande, 16: Tietê/Batalha, 17: Médio Paranapanema, 18: São José dos Dourados, 19: Baixo Tietê, 20: Aguapeí, 21: Peixe, 22: Pontal do Paranapanema). (Mapa elaborado a partir de dados obtidos em SinBiota 2010).

Esses estudos abrangem várias fisionomias de Cerrado, e muitos deles referem-se a levantamentos florísticos mais amplos (englobando tanto o estrato arbustivo-arbóreo quanto o herbáceo-subarbustivo ou somente um dos estratos, realizados num período superior a um mês) e outros são relativos a áreas do Estado que foram inventariadas, até o momento, somente por meio de levantamento expedito (figura 5, tabelas 2 e 3).

Observa-se que nas regiões do Vale do Paraíba, Vale do Paranapanema e parte noroeste do Estado há somente levantamentos expeditos (Durigan *et al.* 2003a, 2003b; figura 5) sendo, portanto, áreas carentes de estudos mais detalhados.



Ao analisarem alguns fragmentos de Cerrado no Estado de São Paulo, Durigan *et al.* (2003a, 2003b) observaram que os remanescentes podem ser divididos em dois grandes grupos: 1) A porção leste do Estado com predomínio de áreas com fisionomia campestre (cerrado e campo cerrado); 2) A porção oeste do Estado com predomínio de áreas com fisionomia florestal (cerradão, ecótono cerradão/floresta estacional semidecídua ou mata ciliar). Num segundo nível de divisão, esses fragmentos subdividem-se de acordo com a distribuição geográfica e características climáticas, resultando na separação dos cerrados da porção norte e sul do Estado.

As áreas de Cerrado da porção oeste do Estado paulista mostraram-se bastante peculiares, apresentando baixa similaridade com outras áreas de Estados vizinhos (Durigan *et al.* 2003a), além de possuírem grande riqueza florística devido às áreas com vegetação de ecótono cerrado/floresta (Durigan *et al.* 2003b).

A bacia do Médio Paranapanema abrange 43 municípios numa região com ampla variedade de tipos edáficos e de transição entre dois tipos de clima (Cwa e Cfa, de acordo com a classificação de Köppen), características que proporcionam a ocorrência de formações campestres de Cerrado a floresta estacional semidecidual (Durigan *et al.* 2004b).

O Município de Pratânia, pertencente à bacia do Médio Paranapanema, situa-se na região centro-oeste do Estado de São Paulo, havendo poucas informações a respeito dos remanescentes vegetacionais ali existentes. Para as áreas de Cerrado ocorrentes em Pratânia, há somente os levantamentos florísticos realizados por Machado *et al.* (2005) e Carvalho *et al.* (2010), ambos efetuados na área de Cerrado da Fazenda Palmeira da Serra. Neste fragmento, Machado *et al.* (2005) realizaram coletas entre dezembro de 2001 e junho de 2003 durante atividades de campo de um projeto temático e registraram 168 espécies, porém não indicaram em qual fisionomia (cerradão, cerrado, campo cerrado, mata ciliar e brejo) as mesmas foram encontradas. Já Carvalho *et al.* (2010) encontraram 120 espécies pertencentes a 38 famílias em um levantamento florístico realizado entre janeiro e outubro de 2008 na área de cerrado *sensu stricto*.

**Tabela 2.** Estudos florísticos e fitossociológicos realizados em áreas de Cerrado no Estado de São Paulo, localizados segundo as UGRHIs (Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos). Fisionomia – C: cerrado, CC: campo cerrado, CLU: campo limpo úmido, CS: campo sujo, CU: campo úmido, MB: mata de brejo, MC: mata ciliar, MG: mata de galeria, FMS: floresta mesófila semidecídua e SS: cerrado *sensu stricto*. Estudo – fit: fitossociológico e fl: florístico.

UGRHI	Município	Latitude/Longitude	Altitude (m)	Fisionomia	Estudo	Referência
	Águas de Santa Bárbara	22°53'S/49°14'W	-	C*, CC, CS, CLU, MG, SS*	fl e fit*	Meira Neto (1991)
	Águas de Santa Bárbara	22°46-50'S/49°10-15'W	600 a 680	C, CC, CS, CLU, MG, SS	fl	Meira Neto <i>et al.</i> (2007)
Médio Paranapanema	Assis	22°35'S/50°25'W	562	C	fit	Durigan <i>et al.</i> (1987)
	Assis	22°30'S/50°35'W	520	C	fl e fit	Durigan <i>et al.</i> (1997)
	Assis	22°33'S/50°23'W	520 a 590	C, MB, MC, SS	fl	Durigan <i>et al.</i> (1999)
	Assis	22°33-36'S/50°22-23'W	500 a 588	C, CU, MC, SS	fl	Rossatto <i>et al.</i> (2008)
	Pratânia	22°48'S/48°44'W	-	C, CC, MB, MC, SS	fl	Machado <i>et al.</i> (2005)
	Pratânia	22°48'S/48°44'W	720	SS	fl	Carvalho <i>et al.</i> (2010)
	Luis Antônio	21°40'S/47°49'W	-	C	fl e fit	Toledo Filho (1984)
Mogi-Guaçu	Luis Antônio	21°30-40'S/47°50-40'W	-	C	fl e fit	Pereira-Silva <i>et al.</i> (2004)
	Luis Antônio	21°51-67'S/47°82-73'W	-	C*, CS, FMS, SS*	fl e fit*	Toppa (2004)
	Moji Guaçu	22°15-16'S/47°08-12'W	585 a 635	CC, SS	fl e fit	Mantovani (1987)
	Moji Guaçu	22°15-16'S/47°08-12'W	-	CC, SS	fl	Mantovani & Martins (1993)
	Moji-Mirim	22°26'S/46°57'W	631	C	fl	Toledo Filho <i>et al.</i> (1984)
	Moji-Mirim	22°26'S/46°57'W	631	C	fit	Toledo Filho <i>et al.</i> (1989)
	Pirassununga	22°02'S/47°30'W	575	C, CC, CS, SS	fl	Batalha <i>et al.</i> (1997)
	Pirassununga	21°57'S/47°27'W	-	C	fit	Fina & Monteiro (2009)
	Porto Ferreira	21°49'S/47°25'W	540 a 608	cerrado	fl	Bertoni <i>et al.</i> (2001)
	Sta Rita do Passa Quatro	21°38'S/47°36'W	690-710	C a SS	fl, fit	Castro (1987)
	Sta Rita do Passa Quatro	21°36-38'S/47°36-39'W	590 a 740	C, CC, SS	fl	Batalha & Mantovani (2001)
	Sta Rita do Passa Quatro	21°36-38'S/47°36-39'W	590 a 740	C, CC, SS	fit	Batalha <i>et al.</i> (2001)
	Sta Rita do Passa Quatro	21°36-38'S/47°36-39'W	590 a 740	SS	fit	Fidelis & Godoy (2003)
Sta Rita do Passa Quatro	21°36-38'S/47°36-39'W	590 a 740	SS	fit	Latansio-Aidar <i>et al.</i> (2010)	
Sta Rita do Passa Quatro	21°43'S/47°35'W	600	SS	fl	Weiser & Godoy (2001)	
Pardo	Casa Branca	21°46'S/47°05'W	670	cerrado	fit	Toledo Filho <i>et al.</i> (2002)

UGRHI	Município	Latitude/Longitude	Altitude (m)	Fisionomia	Estudo	Referência
Piracicaba, Capivari e Jundiá	Anelândia	22°08'S/47°40'W	685	SS	fl e fit	Pagano <i>et al.</i> (1989a, 1989b)
	Corumbataí	22°15'S/47°00'W	-	CC	fit	Piccolo <i>et al.</i> (1971)
	Corumbataí	22°15'S/47°00'W	800 a 830	C	fit	Cesar <i>et al.</i> (1988)
	Corumbataí	22°13'S/47°37'W	570	C	fl e fit	Pagano <i>et al.</i> (1989a, 1989b)
	Corumbataí	22°15'S/47°00'W	-	C, SS	fl e fit	Pinheiro (2006)
Sapucai/Grande	Sã Maria da Serra	22°38'S/48°07'W	500	SS	fl e fit	Pagano <i>et al.</i> (1989a, 1989b)
	Franca	20°30'S/47°20'W	810 a 870	C	fl e fit	Araújo <i>et al.</i> (1999)
	Patrocínio Paulista	20°46'S/47°14'W	775 a 836	SS	fl e fit	Teixeira <i>et al.</i> (2004)
	Pedregulho	20°11'S/47°25'W	711 a 1000	CC a SS, CC, CS	fl	Sasaki & Mello-Silva (2008)
			20°14'S/47°27'W			
Sorocaba/Médio Tietê	Botucatu	20°09'S/47°16'W	500 e 720	C, CC	fl	Bicudo (1987)
	Botucatu	22°48'S/48°17'W				
	Botucatu	22°54'W/48°44'W				
	Botucatu	22°45'S/48°25'W	550	SS	fit	Silberbauer-Gottsberger & Eiten (1987)
	Botucatu	22°44'S/48°18'W	540	C	fl e fit	Bicudo (1995)
	Botucatu	22°45'S/48°25'W	550	SS	fl	Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger (2006)
	Botucatu	22°57'S/48°31'W	830	SS	fl	Ishara <i>et al.</i> (2008)
	Botucatu	22°57'S/48°31'W	830	SS	fit	Ishara & Maimoni-Rodella (no prelo)
	Agudos	22°15'-30'S/48°15'-49°00'W	-	C	fit	Cavassan <i>et al.</i> (1993)
	Agudos	22-23°S/49°30'-50°W	550	SS	fl e fit	Bertoncini (1996)
Tietê/Jacaré	Agudos	22-23°S/48-49°30'W	550	C	fl	Paschoal & Montanholi (1997)
	Bauru	22°20'S/49°00'W #	-	C	fl e fit	Ferracini <i>et al.</i> (1983)
	Bauru	22°20'S/49°00'W	580	C	fl e fit	Cavassan (1990)
	Bauru	22°20'S/49°00'W	-	C	fl	Christianini & Cavassan (1998)
	Bauru	22°20'S/49°00'W	580	C	fl e fit	Faraco 2007
	Bauru	22°20'S/49°00'W	510-540	C	fl	Weiser (2007)
	Brotas	22°11'S/47°54'W	710	SS	fl e fit	Durigan <i>et al.</i> (2002)
	Brotas	22°15'S/48°02'W	750	C	fl e fit	Gomes <i>et al.</i> (2004)
	Itirapina	22°15'S/47°49'W	762	C, CC, SS	fl e fit	Mantovani (1987)
	Itirapina	22°15'S/47°49'W	760	C, SS	fl e fit	Giannotti (1988)
São Carlos	Itirapina	22°18'S/47°44'W	700	SS	fl e fit	Pagano <i>et al.</i> (1989a, 1989b)
	Itirapina	22°08'S/47°47'W	800	cerrado	fit	Durigan <i>et al.</i> (1994)
	Itirapina	22°15'S/47°53'-54'W	700	CS, CU	fl	Tannus & Assis (2004)
	Itirapina	21°54'S/48°48'W	-	CC	fl e fit	Tartaglia (2004)

**Tabela 3.** Estudos florísticos provenientes de levantamentos expeditos em área de Cerrado no Estado de São Paulo, localizados segundo as UGRHIs (Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos). Fisionomia – C: cerrado, CC: campo cerrado, CS: campo sujo, E: ecótono cerrado/floresta, MB: mata de brejo, MC: mata ciliar, SS: cerrado *sensu stricto*. (Dados obtidos em Durigan *et al.* 2003a, 2003b e SimBiotia 2010).

UGRHI	Município	Latitude/Longitude	Fisionomia
Alto do Paranapanema	Angatuba	23°23'S/48°31'W	C, CC, CU, MC, SS
	Paranapanema	23°22'S/49°00'W	SS
	Paranapanema	23°22'S/48°55'W	C, MC
	Paranapanema	23°20'S/48°49'W	C, CU, MC
Baixo Pardo/Grande	Barretos	20°29'S/48°49'W	C, MC
	Barretos	20°29'S/48°52'W	C, MC
	Colômbia	20°14'S/48°42'W	C, MB
	Colômbia	20°17'S/48°46'W	C, E, MC
	Colômbia	20°18'S/48°44'W	C
	Avanhandava	21°23'S/49°57'W	E
Baixo Tietê	Avanhandava	21°24'S/49°56'W	MB, MC, SS
	Avanhandava	21°21'S/49°55'W	MB, C, SS
	Pereira Barreto	20°50'S/50°56'W	E, MC
	Promissão	21°27'S/49°49'W	C, E, MB, MC
	Promissão	21°28'S/49°51'W	C, MB, MC, SS
	Campos Novos Paulista	22°33'S/50°05'W	C, E, MB, MC, SS
	Campos Novos Paulista	22°31'S/50°02'W	C, CU, MB, MC, SS
Médio Paranapanema	Campos Novos Paulista	22°35'S/50°00'W	C, CU, MC
	Campos Novos Paulista	22°33'S/50°07'W	C, MC
	Echaporã	22°33'S/50°08'W	C, SS, MC
	Ocaçu	22°30'S/50°01'W	E, SS
	Ocaçu	22°29'S/50°01'W	C, MB, MC, SS
	Rancharia	22°22'S/50°59'W	C, MC, SS
	Rancharia	22°14'S/50°59'W	C
	São Pedro do Turvo	22°41'S/49°44'W	C, E
	São Pedro do Turvo	22°41'S/49°43'W	C, E, MC
	São Pedro do Turvo	22°39'S/49°42'W	C, E, MC
	São Pedro do Turvo	22°43'S/49°41'W	C, E, MC
	São Pedro do Turvo	22°44'S/49°41'W	C
	São Pedro do Turvo	22°41'S/49°42'W	E
	Ubirajara	22°40'S/49°37'W	C, MC
Paraíba do Sul	Caçapava	23°04'S/45°38'W	C, MC, SS
	São José dos Campos	23°17'S/45°52'W	CC, CS, MB, SS

<b>UGRHI</b>	<b>Município</b>	<b>Latitude/Longitude</b>	<b>Fisionomia</b>
	São José dos Campos	23°13'S/45°52'W	C, CC, CS, SS
	Taubaté	23°04'S/45°37'W	CC, E, SS
	Taubaté	23°01'S/45°31'W	CC, CS
	Indiana	22°10'S/51°12'W	E
	Martinópolis	22°14'S/51°07'W	C, MC, SS
	Martinópolis	22°13'S/51°03'W	C
	Martinópolis	22°10'S/51°09'W	C, MC, SS
	Martinópolis	22°28'S/51°13'W	E, MC
	Martinópolis	22°29'S/51°14'W	E
	Taciba	22°27'S/51°18'W	C, MC
	Taciba	22°29'S/51°20'W	C, E, MC
	Pedregulho	20°14'S/47°24'W	C, CC, CU, MC, SS
	Pedregulho	20°11'S/47°18'W	C, SS
	Rifaina	20°07'S/47°23'W	C, CU, MC, SS
	Rifaina	20°06'S/47°24'W	C, MB, MC, SS
	Rifaina	20°05'S/47°26'W	SS
	Reginópolis	22°00'S/49°09'W	C, E, MC
	Reginópolis	22°02'S/49°10'W	C, E, MC
	Agudos	22°34'S/49°01'W	C, CU, MC, SS
	Agudos	22°36'S/49°04'W	C
	Agudos	22°31'S/49°00'W	C, E, MC
	Agudos	22°36'S/49°02'W	C, E, MC
	Arealva	22°06'S/49°00'W	C, MC
	Arealva	22°03'S/48°59'W	E
	Bauru	22°18'S/49°00'W	C
	Bauru	22°20'S/49°01'W	C, CU, E, MB, MC, SS
	Bauru	22°17'S/49°00'W	C, MC
	Bauru	22°07'S/49°09'W	E, MC
	Bauru	22°01'S/48°27'W	C
	Boa Esperança do Sul	22°00'S/48°31'W	C, MC, SS
	Boa Esperança do Sul	22°06'S/48°31'W	C, E, MC
	Bocaina	22°05'S/48°32'W	C, E, MC
	Borebi	22°37'S/48°59'W	E
	Brotas	22°07'S/48°01'W	C, E, MC
	Brotas	22°12'S/47°54'W	CC, CU, MC, SS
	Itirapina	22°11'S/47°53'W	SS
	Pederneiras	22°14'S/48°54'W	C, MC

<b>UGRHI</b>	<b>Município</b>	<b>Latitude/Longitude</b>	<b>Fisionomia</b>
	Pederneiras	22°19' S/48°58' W	C, SS
	Pederneiras	22°17' S/48°56' W	C, E, MC
	Ribeirão Bonito	22°06' S/48°11' W	C, E
	Ribeirão Bonito	22°07' S/48°03' W	C, E, MC
	Ribeirão Bonito	22°03' S/48°09' W	C, E, MC
	São Carlos	22°02' S/48°02' W	C, MC
Turvo/Grande	Nova Granada	20°33' S/49°15' W	E, MC
	Olimpia	20°38' S/48°57' W	E, MC

Além da importância dos levantamentos florísticos e fitossociológicos das áreas remanescentes de Cerrado na região, estudos comunitários envolvendo a biologia reprodutiva, assim como informações sobre a diversidade e frequência de sistemas de polinização e dispersão das espécies nas variadas fisionomias, podem do mesmo modo auxiliar no entendimento da estrutura das comunidades e em futuros estudos mais específicos (Bawa *et al.* 1985).

Restam ainda muitas áreas de vegetação nativa sem informação disponível quanto à sua flora e os mais diversos aspectos ecológicos da vegetação, além de outros que ainda merecem maior detalhamento para auxiliar futuras ações de restauração e conservação. Assim sendo, iniciativas para suprir estas falhas são necessárias como fonte de subsídio para a caracterização e o diagnóstico do estado atual de conservação dos importantes remanescentes da vegetação de Cerrado no Estado de São Paulo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araújo, A.R.B., Teixeira, M.I.J.G. & Rodrigues, R.R. 1999. Florística e fitossociologia de um trecho de cerrado no município de Franca. *Naturalia* 24:153-170.
- Askew, G.P., Moffat, D.J., Montgomery, R.F. & Searl, P.L. 1977. Soils and soil moisture as factors influencing the distribution of the vegetation formations of the Serra do Roncador, Mato Grosso. *In* III Simpósio sobre o Cerrado. (M.G. Ferri, ed.). Edgard Blücher, São Paulo, p.150-160.
- Barata, G. 2009. Megadiversidade corroída em ritmo acelerado. *Revista Eletrônica de Jornalismo Científico Com Ciência*. Disponível em <<http://www.comciencia.br/comciencia/?section=8&edicao=42&id=506>> Acesso 12 Fevereiro 2009.
- Batalha, M. A. & Mantovani, W. 2001. Floristic composition of the cerrado in the Pé-de-Gigante Reserve (Santa Rita do Passa Quatro, southeastern Brazil). *Acta Botanica Brasilica* 15:289-304.
- Batalha, M.A., Aragaki, S. & Mantovani, W. 1997. Florística do cerrado em Emas (Pirassununga, SP). *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 16:49-64.
- Batalha, M.A., Mantovani, W. & Mesquita Júnior, H.N. 2001. Vegetation structure in cerrado physiognomies in south-eastern Brazil). *Brazilian Journal of Biology* 61:475-483.

- Bawa, K.S., Bulloch, S.H., Perry, D.R. Coville, R.E. & Grayum, M.H. 1985. Reproduction biology of tropical lowland rain forest tree. II. Pollination system. *American Journal of Botany* 72:346-356.
- Bertalot, M.J.A. & Mendoza, E. 2002. Conservação e desenvolvimento sustentado nos fragmentos de Cerrado do Estado de São Paulo. *Agricultura Biodinâmica* 19:24-26.
- Bertoncini, A.P. 1996. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma área de cerrado no município de Agudos – SP. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- Bertoni, J.E. de A., Toledo Filho, D.V., Leitão Filho, H.F., Franco, G.A.D.C. & Aguiar, O.T. 2001. Flora arbórea e arbustiva do cerrado do Parque Estadual de Porto Ferreira (SP). *Revista do Instituto Florestal* 13:169-188.
- Bicudo, L.R.H. 1987. Mapeamento dos cerrados (*sensu lato*) do Município de Botucatu/SP. Florística de duas áreas. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- Bicudo, L.R.H. 1995. Florística, fitossociologia e ciclagem de nutrientes em um cerrado no município de Botucatu-SP. Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Braun-Blanquet, J. 1979. *Fitosociología, bases para el estudio de las comunidades vegetales*. H. Blume, Madrid.
- Brito, E.R. & Soares, T.S. 2006. Valores econômicos, sociais e pessoais dos estudos descritivos da vegetação. *Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal, FAEF* 4:1-13.
- Carvalho, M.B., Ishara, K.L. & Maimoni-Rodella, R.C.S. 2010. Vascular flora of a cerrado *sensu stricto* remnant in Pratânia, state of São Paulo, southeastern Brazil. *Check List* 6:350-357.
- Castro, A.A.J.F. 1987. Florística e fitossociologia de um cerrado marginal brasileiro, Parque Estadual de Vaçununga, Santa Rita do Passa Quatro – SP. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Cavassan, O. 1990. Florística e fitossociologia da vegetação lenhosa em um hectare de cerrado no Parque Ecológico Municipal de Bauru (SP). Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Cavassan, O., Paschoal, M.E.S., Coral, D.J. & Sodrê, C. 1993. Levantamento fitossociológico do estrato arbustivo-arbóreo de uma área com vegetação nativa na fazenda Monte Alegre no município de Agudos, SP. *Salusvita* 12:127-144.



- César, O., Pagano, S.N., Leitão Filho, H.F., Monteiro, R., Silva, O.A., Marinis, G. & Shepherd, G.J. 1988. Estrutura fitossociológica do estrato arbóreo de uma área de vegetação de cerrado no município de Corumbataí (Estado de São Paulo). *Naturalia* 13:91-101.
- Christianini, S.R. & Cavassan, O. 1998. O estrato herbáceo-subarbusivo de um fragmento de cerrado em Bauru – SP. *Salusvita* 17:9-16.
- Coutinho, L.M. 1978. O conceito de cerrado. *Revista Brasileira de Botânica* 1:17-23.
- Coutinho, L.M. 2002. O bioma cerrado. *In* Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois (A.L. Klein, org.). Editora UNESP, São Paulo, p.77-91.
- Coutinho, L.M. 2006. O conceito de bioma. *Acta Botanica Brasilica* 20:13-23.
- Durigan, G. 1987. Fitossociologia e evolução da densidade da vegetação do cerrado de Assis, SP. *Boletim Técnico do Instituto Florestal* 41:59-78.
- Durigan, G. & Ratter, J.A. 2006. Successional changes in cerrado and cerrado/forest ecotonal vegetation in western São Paulo State, Brazil, 1962-2000. *Edinburgh Journal of Botany* 63:119-130.
- Durigan, G., Franco, G.A.D.C. & Siqueira, M.F. 2004a. A vegetação dos remanescentes de cerrado no estado de São Paulo. *In* Viabilidade de conservação dos remanescentes de cerrado no Estado de São Paulo (M.D. Bitencourt & R.R. Mendonça, orgs.). Annablume; FAPESP, São Paulo, p.29-56.
- Durigan, G., Leitão Filho, H.F. & Rodrigues, R.R. 1994. Phytosociology and structure of frequently burnt cerrado vegetation in SE-Brazil. *Flora* 189:153-160.
- Durigan, G., Bacic, M. C., Franco, G. A. D. C. & Siqueira, M.F. 1999. Inventário florístico do cerrado na Estação Ecológica de Assis, SP. *Hoehnea* 26:149-172.
- Durigan, G., Franco, G.A.D.C., Pastore, J.A. & Aguiar, O.T. 1997. Regeneração natural da vegetação de cerrado sob floresta de *Eucalyptus citriodora*. *Revista do Instituto Florestal* 9:71-85.
- Durigan, G., Siqueira, M.F., Franco, G.A.D.C. & Contieri, W.A. 2004b. A flora arbustivo-arbórea do Médio Paranapanema: base para a restauração dos ecossistemas naturais. *In* Pesquisas em conservação e recuperação ambiental do Oeste Paulista: resultados da cooperação Brasil/Japão (O.V. Bôas & G. Durigan, orgs.). Páginas & Letras Editora e Gráfica, São Paulo, p.199-239.
- Durigan, G., Ratter, J.A., Bridgewater, S., Siqueira, M.F. & Franco, G.A.D.C. 2003a. Padrões fitogeográficos do cerrado paulista sob uma nova perspectiva regional. *Hoehnea* 30:39-51.

- Durigan, G., Siqueira, M.F., Franco, G.A.D.C., Bridgewater, S. & Ratter, J.A. 2003b. The vegetation of priority areas for cerrado conservation in São Paulo State, Brazil. *Edinburgh Journal of Botany* 60:217-241.
- Durigan, G., Nishikawa, D.L.L., Rocha, E., da Silveira, E.R., Pulitano, F.M., Regalado, L.B., Carvalhaes, M.A., Paranaguá, P.A. & Ranieri, V.E.L. 2002. Caracterização de dois estratos da vegetação em uma área de cerrado no município de Brotas, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 16:251-262.
- Faraco, A.G. 2007. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma área de cerrado pertencente ao Campus de Bauru da Universidade Estadual Paulista - UNESP, SP. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- Ferracini, M.C., Ferlini, R.F. & Cavassan, O. 1983. Composição florística de uma área de cerrado no município de Bauru, SP. *Salusvita* 2:1-9.
- Ferreira, I.C.M., Coelho, R.M., Torres, R.B. & Bernacci, L.C. 2007. Solos e vegetação nativa remanescente no Município de Campinas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 42:1319-1327.
- Fidelis, A.T. & Godoy, S.A.P. 2003. Estrutura de um cerrado *stricto sensu* na gleba cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. *Acta Botanica Brasilica* 17:531-539.
- Fina, B.G. & Monteiro, R. 2009. Estudo da estrutura da comunidade arbustivo-arbórea de uma área de cerradão, município de Pirassununga (SP). *Neotropical Biology and Conservation* 4:40-48.
- Furley, P.A. 1999. The nature and diversity of neotropical savanna vegetation with particular reference to the Brazilian cerrados. *Global Ecology and Biogeography* 8:223-241.
- Giannotti, E. 1988. Composição florística e estrutura fitossociológica da vegetação de cerrado e de transição entre cerrado e mata ciliar da Estação Experimental de Itirapina (SP). Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Goedert, W.J., Wagner, E., Barcellos, A.O. 2008. Savanas tropicais: dimensão, histórico e perspectivas. *In Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais* (F.G. Faleiro & A.L. Farias Neto, eds.). Embrapa Cerrados, Planaltina, p.49-77.
- Goldsmith, F.B., Harrison, C.M. & Morton, A.J. 1986. Description and analysis of vegetation. *In Methods in plant ecology* (P.D. Moore & S.B. Chapman). Blackwell, London, p.437-524.

- Gomes, B.Z., Martins, F.R. & Tamashiro, J.Y. 2004. Estrutura do cerrado e da transição entre cerrado e floresta paludícola num fragmento da International Paper do Brasil Ltda., em Brotas, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 27:249-262.
- Goodland, R. 1971. A physiognomic analysis of the 'cerrado' vegetation of Central Brazil. *The Journal of Ecology* 59:411-419.
- Goodland, R. & Pollard, R. 1973. The Brazilian cerrado vegetation: a fertility gradient. *The Journal of Ecology* 61:219-224.
- Gottsberger, G. & Silberbauer-Gottsberger, I. 2006. Life in the Cerrado: a South American tropical seasonal vegetation. Origin, structure, dynamics and plant use. Reta Verlag, Ulm, v.1.
- Henriques, R.P.B. 2005. Influência da história, solo e fogo na distribuição e dinâmica das fitofisionomias no bioma do Cerrado. *In Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação* (A. Scariot, J.C. Sousa-Silva & J.M. Felfili, orgs.). Ministério do Meio Ambiente: Brasília, p.75-92.
- IBGE, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1992. Manual técnico da vegetação brasileira. IBGE, Rio de Janeiro.
- Ishara, K.L. & Maimoni-Rodella, R.C.S. (no prelo). Community structure and comparative analysis of the woody component of a cerrado remnant in Southeastern Brazil. *Hoehnea*.
- Ishara, K.L., Déstro, G.F.G., Maimoni-Rodella, R.C.S. & Yanagizawa, Y.A.N.P. 2008. Composição florística de remanescente de cerrado *sensu stricto* em Botucatu, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 31:575-586.
- Joly, C.A., Rodrigues, R.R., Metzger, J.P., Haddad, C.F.B., Verdade, L.M., Oliveira, M.C., Bolzani, V. 2010. Biodiversity conservation research, training and policy in São Paulo. *Science* 328:1358-1359.
- Klink, C.A. & Machado, R.B. 2005. A conservação do Cerrado brasileiro. *Megadiversidade* 1:147-155.
- Kronka, F. J. N., Nalon, M. A., Matsukuma, C. K., Kanashiro, M. M., Ywane, M. S. S., Pavão, M., Durigan, G., Lima, L. M. P. R., Guillaumon, J. R., Baitello, J. B., Borgo, S. C., Manetti, L. A., Barradas, A. M. F., Fukuda, J. C., Shida, C. N., Monteiro, C. H. B., Pontinha, A. A. S., Andrade, G. G., Barbosa, O., Soares, A. P. 2005. Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente; Instituto Florestal; Imprensa Oficial, São Paulo.
- Latansio-Aidar, S.R., Oliveira, A.C.P., Rocha, H.R. & Aidar, M.P.M. 2010. Fitossociologia de um cerrado denso em área de influência de torre de fluxo de carbono, Pé-de-Gigante,

- Parque Estadual de Vassununga. Biota Neotropica 10. Disponível em <<http://www.biotaneotropica.org.br/v10n1/pt/abstract?inventory+bn00210012010>> Acesso 14 Abril 2010.
- Lopes, A.S. & Cox, F.R. 1977. Cerrado vegetation in Brazil: na edaphic gradient. *Agronomy Journal* 69:828-831.
- Machado, R.B., Ramos Neto, M.B., Pereira, P.G.P., Caldas, E.F., Gonçalves, D.A., Santos, N.S., Tabor, K. & Steininger, M. 2004. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Relatório técnico. Conservação Internacional, Brasília.
- Machado, S.R., Barbosa, S.B. & Campos, J.C. 2005. Cerrado Palmeira da Serra: guia de campo ilustrado. RiMa, São Carlos.
- Mantovani, W. 1987. Análise florística e fitossociologia do estrato herbáceo-subarbustivo do cerrado na Reserva Biológica de Moji Guaçu e em Itirapina. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Mantovani, W. & Martins, F.R. 1993. Florística do cerrado na Reserva Biológica de Moji Guaçu, SP. *Acta Botanica Brasilica* 7:33-60.
- Marimon-Junior, B.H. & Haridasan, M. 2005. Comparação da vegetação arbórea e características edáficas de um cerradão e um cerrado *sensu stricto* em áreas adjacentes sobre solo distrófico no leste de Mato Grosso, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19:913-926.
- Martins, F.R. 1991. Estrutura de uma floresta mesófila. Editora da UNICAMP, Campinas.
- Martins, F.R. 2004. O papel da fitossociologia na conservação e na bioprospecção. *In* Anais do 55º Congresso Nacional de Botânica. Disponível em cd-rom (palestras), Viçosa.
- Meira Neto, J.A.A. 1991. Composição florística e fitossociologia de fisionomias de vegetação de cerrado *sensu lato* da Estação Ecológica de Santa Bárbara (E.E.S.B.), município de Águas de Santa Bárbara, Estado de São Paulo. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Meira Neto, J.A.A., Martins, F.R. & Valente, G.E. 2007. Composição florística e espectro biológico na Estação Ecológica de Santa Bárbara, Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Árvore* 31:907-922.
- Mendonça, R.C., Felfili, J.M., Walter, B.M.T., Silva Júnior, M.C., Rezende, A.V., Filgueiras, T.S., Nogueira, P.E., Fagg, C.W. 2008. Flora vascular do Bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies. *In* Cerrado: ecologia e flora (S.M. Sano, S.P. Almeida & J.F. Ribeiro, eds.). Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, v.1, p.422-442.

- MMA, Ministério do Meio Ambiente. 2009. Relatório técnico de monitoramento do desmatamento no Bioma Cerrado, 2002 a 2008: Dados revisados. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=72&idConteudo=7422&idMenu=7508>> Acesso 15 março 2010.
- MMA, Ministério do Meio Ambiente. 2010. Mapas e geoprocessamento. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=41>> Acesso 15 março 2010.
- Moreira, A.G. 2000. Effects of fire protection on savanna structure in Central Brazil. *Journal of Biogeography* 27:1021-1029.
- Moreno, M.I.C., Schiavini, I. & Haridasan, M. 2008. Fatores edáficos influenciando na estrutura de fitofisionomias do cerrado. *Caminhos de Geografia* 9:173-194.
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Fonseca, G.A.B., Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403:853-858.
- Neri, A.V. 2007. Gradiente pedológico-vegetacional de cerrado em Paraopeba, MG. Tese de doutorado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- Oliveira-Filho, A.T., Shepherd, G.J., Martins, F.R. & Stubblebine, W.H. 1989. Environmental factors affecting physiognomic and floristic variation in an area of cerrado in central Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 5:413-431.
- Pagano, S.N., Cesar, O. & Leitão Filho, H.F. 1989a. Composição florística do estrato arbustivo-arbóreo da vegetação de cerrado da área de Proteção Ambiental (APA) de Corumbataí, Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Biologia* 49:37-48.
- Pagano, S.N., Cesar, O. & Leitão Filho, H.F. 1989b. Estrutura fitossociológica do estrato arbustivo-arbóreo da vegetação de cerrado da área de Proteção Ambiental (APA) de Corumbataí, Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Biologia* 49:49-59.
- Paschoal, M.E.S. & Montanholi, R. 1997. Levantamento florístico do estrato arbustivo-arbóreo de um fragmento de vegetação nativa no campo experimental USC, Agudos – SP. *Salusvita* 16:161-174.
- Pereira-Silva, E.F.L., Santos, J.E., Kageyama, P.Y. & Hardt, E. 2004. Florística e fitossociologia dos estratos arbustivo e arbóreo de um remanescente de cerradão em uma Unidade de Conservação do Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica* 27:533-544.
- Piccolo, A.L.G., Thomazini, L.I., Massa, C.S., Cesar, O., Pagano, S.N., Moraes, J.A.P.V. & Amaral, H. 1971. Aspecto fitossociológico de uma reserva de cerrado. *Revista de Agricultura* 46:81-92.

- Pinheiro, M.H.O. 2006. Composição e estrutura de uma comunidade savânica em gradiente topográfico no município de Corumbataí (SP, Brasil). Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Reatto, A., Correia, J.R., Spera, S.T. & Martins, E.S. 2008. Solos do bioma Cerrado: aspectos pedológicos. *In* Cerrado: ecologia e flora (S.M. Sano, S.P. Almeida & J.F. Ribeiro, eds). Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, v.1, p.107-149.
- Ribeiro, J.F. & Walter, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do bioma Cerrado. *In* Cerrado: ambiente e flora (S.M. Sano & S.P. Almeida, eds.). Embrapa, Brasília, p.89-166.
- Ribeiro, J.F. & Walter, B.M.T. 2008. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. *In* Cerrado: ecologia e flora (S.M. Sano, S.P. Almeida & J.F. Ribeiro, eds). Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, v.1 p.151-212.
- Ribeiro, J.F., Silva, J.C.S. & Batmanian, G.J. 1985. Fitossociologia de tipos fisionômicos de cerrado em Planaltina – DF. *Revista Brasileira de Botânica* 8:131-142.
- Ribeiro, L.F. & Tabarelli, M. 2002. A structural gradient in cerrado vegetation of Brazil: changes in Woody plant density, species richness, life history and plant composition. *Journal of Tropical Ecology* 18:775-794.
- Rodrigues, R.R. 1988. Métodos fitossociológicos mais usados. *Casa da Agricultura* 10:20-24.
- Rossatto, D.R., Toniato, M.T.Z. & Durigan, G. 2008. Flora fanerogâmica não-arbórea do cerrado na Estação Ecológica de Assis, Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica* 31:409-424.
- Ruggiero, P.G.C. & Pivello, V.R. 2005. O solo e a comunidade vegetal. *In* O Cerrado Pé-de-Gigante (Parque Estadual de Vassununga, São Paulo) – Ecologia e conservação (V.R. Pivello & E.M. Varanda, orgs.). Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo, p.117-132.
- Ruggiero, P.G.C., Batalha, M.A., Pivello, V.R. & Meirelles, S.T. 2002. Soil-vegetation relationships in cerrado (Brazilian savanna) and semideciduous Forest, Southeastern Brazil. *Plant Ecology* 160:1-16.
- Ruggiero, P.G.C., Pivello, V.R., Sparovek, G., Teramoto, E. & Pires Neto, A.G. 2006. Relação entre solo, vegetação e topografia em área de cerrado (Parque Estadual de Vassununga, SP): como se expressa em mapeamentos? *Acta Botanica Brasilica* 20:383-394.
- Sasaki, D. & Mello-Silva, R. 2008. Levantamento florístico no cerrado de Pedregulho, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 22:187-202.

- Silberbauer-Gottsberger, I. & Eiten, G. 1987. A hectare of cerrado, I. General aspects of the trees and thick-stemmed shrubs. *Phyton* 27:55-91.
- Silva, F.A.M., Assad, E.D. & Evangelista, B.A. 2008. Caracterização climática do bioma Cerrado. *In* Cerrado: ecologia e flora (S.M. Sano, S.P. Almeida & J.F. Ribeiro, eds). Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, v.1, p.69-88.
- SinBiota. 2010. Sistema de informação ambiental do programa Biota. Disponível em <<http://sinbiota.cria.org.br>> Acesso 10 Março 2010.
- Siqueira, M.F. & Peterson, A.T. 2003. Consequences of global climate change for geographic distributions of Cerrado tree species. *Biota Neotropica* 3. Disponível em <<http://www.biotaneotropica.org.br/v3n2/pt/abstract?article+BN00803022003>> Acesso 15 Março 2010.
- SMA, Secretaria do Meio Ambiente. 2009. Painel da qualidade ambiental do Estado de São Paulo. Disponível em <[http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/files/Painel\\_Final.pdf](http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/files/Painel_Final.pdf)> Acesso 05 Março de 2010.
- SMA, Secretaria do Meio Ambiente. 2010. Quantificação da vegetação natural remanescente para os municípios do Estado de São Paulo. Disponível em <[http://www.ambiente.sp.gov.br/uploads/arquivos/inventarioFlorestal/municipio\\_maior\\_porc.pdf](http://www.ambiente.sp.gov.br/uploads/arquivos/inventarioFlorestal/municipio_maior_porc.pdf)> Acesso 13 Abril de 2010.
- Tannus, J.L.S. & Assis, M.A. 2004. Composição de espécies vasculares de campo sujo e campo úmido em área de cerrado, Itirapina – SP, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 27:489-506.
- Tartaglia, D. 2004. Florística e fitossociologia das espécies lenhosas no cerrado da Fazenda Canchim (São Carlos, SP). Dissertação de mestrado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- Teixeira, M.I.J.G., Araújo, A.R.B., Valeri, S.V. & Rodrigues, R.R. 2004. Florística e fitossociologia de área de cerrado s.s. no município de Patrocínio Paulista, nordeste do estado de São Paulo. *Bragantia* 63:1-11.
- Toledo Filho, D.V. 1984. Composição florística e estrutura fitossociológica da vegetação de cerrado no município de Luis Antônio (SP). Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Toledo Filho, D.V., Leitão Filho, H. de F. & Rodrigues, T.S. 1984. Composição florística de uma área de cerrado em Mogi Mirim (SP). *Boletim Técnico do Instituto Florestal* 38:165-175.

- Toledo Filho, D.V., Leitão Filho, H. de F. & Shepherd, G.J. 1989. Estrutura fitossociológica da vegetação de cerrado em Moji-Mirim (SP). Boletim Técnico do Instituto Florestal 1:1-12.
- Toledo Filho, D.V., Batista, E.A., Buzatto, O. & Couto, H.T.Z. 2002. Estudo fitossociológico em uma área de cerrado com transição para mata no município de Casa Branca - SP. Revista do Instituto Florestal 14:53-64.
- Toppa, R. H. 2004. Estrutura e diversidade florística das diferentes fisionomias de cerrado e suas correlações com o solo na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP. Tese de doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- Uhlmann, A., Galvão, F. & Silva, S.M. 1998. Análise da estrutura de duas unidades fitofisionômicas de savana (cerrado) no sul do Brasil. Acta Botanica Brasilica 12:231-247.
- Walter, B.M.T. 2006. Fitofisionomias do bioma Cerrado: síntese terminológica e relações florísticas. Tese de doutorado, Universidade de Brasília, Brasília.
- Weiser, V.L. & Godoy, S.A.P. 2001. Florística de um hectare de cerrado *stricto sensu* na ARIE – cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. Acta Botanica Brasilica 15:201-212.
- Weiser, V.L. 2007. Árvores, arbustos e trepadeiras do cerradão do Jardim Botânico Municipal de Bauru, SP. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.



## **CAPÍTULO 2\***

### **RIQUEZA FLORÍSTICA DE TRÊS FISIONOMIAS DE CERRADO NO MUNICÍPIO DE PRATÂNIA, SÃO PAULO, BRASIL<sup>1</sup>**

KATIA LOSANO ISHARA<sup>2</sup> e RITA C. S. MAIMONI-RODELLA<sup>2</sup>

Riqueza florística de Cerrado em Pratânia, SP

- 
1. Parte da tese de doutorado da primeira autora, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica) da Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu.
  2. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu, Departamento de Botânica, 18618-000 Botucatu, SP, Brasil.

\* Capítulo apresentado de acordo com as normas da Revista Brasileira de Botânica.

**ABSTRACT** – (Floristic richness of three Cerrado physiognomies in Pratânia Municipality, São Paulo State, Brazil). In this study, a floristic survey was carried out in one “cerradão” area and two “cerrado *sensu stricto*” areas in Pratânia, west-central region of São Paulo State. Plants in reproductive stage were principally collected in the three studied physiognomies. In total, 250 taxa were found belonging to four species of pteridophytes, one species of exotic gymnosperm and 243 species of angiosperms. The families with the highest species richness were Fabaceae (31 species), Asteraceae (26) and Myrtaceae (23). Analyzing the three physiognomies separately, differences in species number and proportion of woody and herbaceous components were observed in the local. The similarity analysis showed that the studied “cerradão” seems quite peculiar, showing low similarity with the “cerrado *sensu stricto*” areas contiguous to it, joining the group consisting of “cerradão” areas from other municipalities.

Key words - cerrado *sensu stricto*, cerradão, similarity

**RESUMO** - (Riqueza florística de três fisionomias de Cerrado no Município de Pratânia, São Paulo, Brasil). No presente estudo, foi realizado o levantamento florístico em uma área de cerradão e duas áreas de cerrado *sensu stricto* no Município de Pratânia, região centro-oeste do Estado de São Paulo. Coletaram-se preferencialmente plantas em fase reprodutiva através do método de caminhar nas três fisionomias de estudo. No total, foram encontrados 250 táxons, sendo quatro espécies de pteridófitas, uma espécie de gimnosperma exótica e 243 espécies de angiospermas. As famílias mais ricas foram Fabaceae (31 espécies), Asteraceae (26) e Myrtaceae (23). Analisando as três fisionomias separadamente observaram-se diferenças quanto ao número de espécies e proporção dos componentes arbustivo-arbóreo e herbáceo-subarbustivo. A análise de similaridade mostrou que o cerradão estudado parece ser bastante peculiar, pois apresentou baixa similaridade com as áreas de cerrado *sensu stricto* contíguas a ele, unindo-se ao grupo composto por áreas de cerradão de outros municípios.

Palavras-chave - cerrado *sensu stricto*, cerradão, similaridade

## Introdução

O Cerrado apresenta grande diversidade de espécies vegetais, sendo até o presente registrada a ocorrência de 385 espécies de pteridófitas e 11242 espécies de fanerógamas nesse bioma (Mendonça *et al.* 2008). Este alto número de espécies parece estar relacionado à grande diversidade de condições ambientais ali presentes graças à sua extensa área, que abrange cerca de 25% do território brasileiro (MMA 2009). A tal diversidade ambiental se associam diversas fisionomias vegetacionais neste bioma, proporcionando assim uma ampla variação na sua composição florística total.

O gradiente fisionômico que o Cerrado apresenta é constituído por diversas formações, das quais podemos destacar a formação florestal (cerradão), a formação savânica (cerrado *sensu stricto*, campo cerrado e campo sujo) e a formação campestre (campo limpo) que correspondem a um gradiente com proporções diferentes do estrato arbustivo-arbóreo e herbáceo-subarbustivo (Coutinho 1978, 2006). Portanto, no cerradão há o predomínio do componente lenhoso, no campo limpo prevalece o componente herbáceo e as demais fisionomias representariam ecótonos vegetacionais entre esses dois extremos (Coutinho 1978). Há outras classificações para as fitofisionomias encontradas no Cerrado, das quais se destaca a de Ribeiro & Walter (2008) que abrange maior número de tipos fisionômicos.

As áreas de Cerrado no Estado de São Paulo estão reduzidas a fragmentos remanescentes que ocupam menos de 1% do território paulista, ante a ocupação original de 14%, e apenas a metade encontra-se protegida (Durigan *et al.* 2004a). Na última década foi estabelecido um extenso programa de financiamento à pesquisa científica, no estado de São Paulo, visando obter uma sólida base de dados para fundamentar iniciativas para conservação da biodiversidade e, nesse programa, encontram-se diversos projetos desenvolvidos em áreas de Cerrado (ver detalhes em Joly *et al.* 2010).

Dentre os diversos levantamentos florísticos realizados até o presente nos remanescentes de Cerrado paulista, há predomínio de inventários referentes apenas ao componente arbustivo-arbóreo da vegetação, e menor número daqueles que abrangem plantas de todos os hábitos. Dentre estes podem ser ressaltados estudos desenvolvidos na região do Município de Pratânia, citando-se trabalhos realizados no próprio Município (Machado *et al.* 2005, Carvalho *et al.* 2010), em Águas de Santa Bárbara (Meira Neto *et al.* 2007) e Assis (Durigan *et al.* 1999), bem como em outros municípios da região, tais como Agudos (Bertoncini 1996), Bauru (Faraco 2007) e Botucatu (Bicudo 1987, Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 2006, Ishara *et al.* 2008).

Considerando a intensa destruição do Cerrado, ocorrida no Estado de São Paulo nos últimos anos, e a situação atual, estudos que forneçam informações adicionais a respeito de sua heterogeneidade florística e diversidade fisionômica tornam-se muito importantes, pois podem subsidiar futuras ações de planos de manejo, restauração e conservação nas áreas de Cerrado na região.

Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi analisar a composição florística de três diferentes fisionomias de Cerrado no Município de Pratânia, região centro-oeste do Estado de São Paulo, visando responder às seguintes perguntas: 1) Há variação na composição de espécies entre as fisionomias estudadas? 2) Há diferenças quanto à distribuição proporcional de hábitos nas três fisionomias de estudo? 3) Há espécies características a cada fisionomia? 4) Há semelhanças entre as áreas do presente estudo quando comparadas com outras áreas da região de mesma fisionomia?

### **Material e métodos**

O Município de Pratânia possui 8,8% de vegetação nativa, sendo que as áreas de Cerrado correspondem a 19,56% do território (SMA 2010). O clima do Município, segundo a

classificação de Köppen, caracteriza-se como Cwa, isto é, clima temperado úmido com inverno seco e verão quente; a temperatura média anual é de 20,8°C e a precipitação média anual é de 1453,6 mm (CEPAGRI 2010). No Município são encontrados solos do tipo Latossolos Vermelho-Amarelos e Latossolos Vermelhos (Oliveira *et al.* 1999).

O estudo foi realizado em um fragmento de Cerrado com cerca de 176 ha que constitui uma reserva particular pertencente à Fazenda Palmeira da Serra (22°48'S e 48°44'W), com altitudes entre 714 e 753 m (figura 1). Nesse local podem ser reconhecidas três fisionomias de Cerrado, sendo elas: cerradão, cerrado *sensu stricto* I e cerrado *sensu stricto* II (figura 1). De acordo com a classificação de Ribeiro & Walter (2008), as áreas de cerrado *sensu stricto* I e II podem ser consideradas como cerrado denso e cerrado típico, respectivamente, especialmente no que se refere à cobertura arbórea. O remanescente encontra-se conservado desde 1964, quando os proprietários atuais adquiriram o terreno juntamente com outras áreas de cerrado *sensu lato* e mata (Machado *et al.* 2005). Porém, a área adjacente ao fragmento foi utilizada em anos anteriores para plantações de soja e milho e também para pastagem, sendo esta última atividade a mais impactante, principalmente na região mais baixa do fragmento, que constitui a atual área aqui denominada cerrado *sensu stricto* II. Ultimamente, a principal atividade ao lado do fragmento é o cultivo de cana-de-açúcar, sendo que nos terrenos vizinhos encontram-se plantações de *Eucalyptus* e *Citrus* e áreas para pastagens.

A caracterização geral das três fisionomias de Cerrado estudadas foi elaborada a partir de um diagrama de perfil considerando a altitude, a densidade e a altura média dos indivíduos observados em cada área.

O levantamento florístico foi realizado coletando-se, no primeiro ano semanalmente e depois mensalmente, entre setembro de 2007 e dezembro de 2009, preferencialmente

plantas em fase reprodutiva, amostradas por meio do método de caminhamento nas três fisionomias de Cerrado abrangendo aproximadamente 3 ha da área de estudo.

Espécies de diferentes hábitos foram incluídas no levantamento, seguindo as descrições gerais constantes em Durigan *et al.* (1999) e Gonçalves & Lorenzi (2007), com algumas adaptações, como segue: (a) árvore: planta lenhosa com ramificações do tronco acima de 50 cm de altura do solo e altura superior a 1 m; (b) arbusto: planta lenhosa com ramificações desde a base do tronco e altura superior a 1 m; (c) subarbusto: planta lenhosa de pequeno porte com altura inferior a 1m; (d) erva: planta não lenhosa de pequeno porte; (e) trepadeira: planta lenhosa ou não que cresce apoiada em outras plantas ou substrato; (f) epífita: planta que cresce sobre outra para obter luminosidade; (g) hemiparasita: planta que cresce sobre outra onde penetra raízes alimentadoras para obtenção de água e sais.

O material botânico coletado foi submetido aos procedimentos usuais de prensagem, secagem e herborização, sendo posteriormente incorporado ao herbário “Irina Delanova de Gemtchújnicov” (BOTU), do Instituto de Biociências de Botucatu da UNESP. A identificação das espécies foi realizada através de chaves e material bibliográfico especializado, além de comparação com exsicatas dos herbários BOTU e UNBA (UNESP de Bauru) e de herbários virtuais internacionais por meio da rede mundial de computadores.

A listagem florística foi elaborada de acordo com o sistema de classificação baseado em APG II (Souza & Lorenzi 2008) para as angiospermas e de Tryon & Tryon (1982) para as pteridófitas, sendo os nomes das espécies e autores confirmados e atualizados consultando Mendonça *et al.* (2008), a base de dados W3 TROPICOS (<http://www.tropicos.org>) e The International Plant Names Index (<http://www.ipni.org>).

Para analisar a similaridade da composição florística encontrada nas três fisionomias estudadas foi empregado o Índice de Jaccard (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974) e realizada análise de agrupamento através da elaboração de um dendrograma utilizando-se o

algoritmo UPGMA (Sneath & Sokal 1973) por meio do programa BioDiversity Professional (McAleece 1997). Foi também efetuada a análise da similaridade florística entre as áreas inventariadas no presente estudo e outras áreas de Cerrado do Estado de São Paulo, elaborando-se uma matriz de presença/ausência a partir da qual foi igualmente realizada análise de agrupamento, utilizando-se o Índice de Jaccard como medida de similaridade e o algoritmo UPGMA para a elaboração do dendrograma. As espécies com identificação incompleta e registradas em um único local foram desconsideradas, seguindo metodologia aplicada por Ratter *et al.* (2003).

### **Resultados e discussão**

O fragmento de Cerrado estudado compreende três fisionomias adjacentes compreendendo áreas de cerradão e cerrado *sensu stricto* (figura 2) que se diferenciam basicamente quanto à composição florística, densidade e altura dos indivíduos lenhosos.

Na área estudada foram registrados 250 táxons, sendo quatro espécies de pteridófitas pertencentes a duas famílias, uma espécie de gimnosperma exótica e 243 espécies de angiospermas distribuídas em 64 famílias e mais duas variedades (tabela 1).

As famílias mais ricas foram Fabaceae (31 espécies), Asteraceae (26), Myrtaceae (23), Malpighiaceae (12), Bignoniaceae e Rubiaceae (11 cada), Apocynaceae (nove), Melastomataceae e Poaceae (sete cada) e Solanaceae (seis) representando 57,66% das espécies de angiospermas registradas na área de estudo. Dentre as Fabaceae, a subfamília Faboideae foi a mais rica com 15 espécies, enquanto Caesalpinioideae e Mimosoideae apresentaram oito espécies cada. Essas famílias que apresentaram maior riqueza florística na área de estudo (com exceção de Apocynaceae, Poaceae e Solanaceae) também estão citadas entre as principais famílias ocorrentes em áreas de Cerrado no Estado de São Paulo (Cavassan 2002), sendo as três famílias mais ricas (Asteraceae, Fabaceae e Myrtaceae) também consideradas

entre as mais importantes para a flora do bioma Cerrado (Mendonça *et al.* 2008). Ao todo foram contabilizados 170 gêneros, dos quais os mais ricos foram *Eugenia* (oito espécies), *Byrsonima*, *Chamaecrista*, *Miconia*, *Myrcia*, *Psidium* e *Solanum* (cinco espécies cada), *Erythroxylum* e *Mimosa* (quatro espécies cada). Destes, somente *Erythroxylum* e *Psidium* não estão incluídos como os de maior riqueza na relação florística do bioma Cerrado (Mendonça *et al.* 2008). Muitas famílias (33) apresentaram apenas uma espécie (49,25%), bem como 130 gêneros foram monoespecíficos (76,47%).

No total, o componente arbóreo correspondeu a 28,63% das espécies registradas, enquanto o componente arbustivo correspondeu a 25,00%, sendo que o conjunto das espécies arbustivo-arbóreas predominou, correspondendo ao total de 53,63% das espécies registradas. O componente herbáceo-subarbustivo (subarbusto + erva + trepadeira + epífita + hemiparásita) constituiu 46,37% das espécies. Esse predomínio do componente arbustivo-arbóreo é típico das fitofisionomias estudadas, que são formações com grande número de espécies lenhosas (Coutinho 1978).

Considerando a flora total registrada na área de estudo, com identificação completa, observa-se que cerca de 94% das espécies ali ocorrentes são citadas no inventário da flora vascular do bioma Cerrado (Mendonça *et al.* 2008) e 50% são reconhecidas como parte da flora arbustivo-arbórea relatada para a região do Médio Paranapanema (Durigan *et al.* 2004b). A área estudada apresentou grande riqueza florística e o total de espécies encontrado foi consideravelmente superior àquele obtido em levantamentos prévios realizados no mesmo remanescente, englobando as diversas fisionomias do local (Machado *et al.* 2005) ou considerando apenas a área de cerrado *sensu stricto* I (Carvalho *et al.* 2010). Comparando-se o conjunto total de espécies, obtido nesses dois inventários anteriores e a encontrada no presente estudo observou-se o registro de 81 espécies novas (34,47%) para o remanescente de Cerrado da Fazenda Palmeira da Serra. Além disso, a identificação de 12 espécimes só foi



possível até o nível de gênero e uma até nível de família, indicando possivelmente um acréscimo no número de novas ocorrências para a área inventariada.

Algumas espécies encontradas exclusivamente em ambientes mais úmidos, como matas de galeria ou matas ciliares (Mendonça *et al.* 2008), também foram registradas na porção ocupada pelo cerradão dentro na área estudada, sendo elas *Daphnopsis racemosa*, *Daphnopsis utilis*, *Pleopeltis angusta*, *Protium spruceanum* e *Rodriguezia decora*. Esse fato pode ser decorrência da proximidade do fragmento em estudo com uma mata ciliar, que possivelmente abriga estas espécies.

Analisando as três fisionomias separadamente (figura 3) observou-se que no cerradão houve o predomínio do componente arbustivo-arbóreo (75,83%, sendo 52,50% árvores e 23,33% arbustos), assim como nas demais fisionomias, porém com uma proporção menor (cerrado *sensu stricto* II: 57,14%, com 28,57% de árvores e 28,57% de arbustos; e cerrado *sensu stricto* I: 52,98% com 23,81% de árvores e 29,17% de arbustos). Já o componente herbáceo-subarbustivo foi encontrado em maior proporção no cerrado *sensu stricto* I (47,02%) seguido pela área de cerrado *sensu stricto* II (42,86%), enquanto no cerradão foi de apenas 24,17%. O predomínio de espécies arbustivo-arbóreas no cerradão condiz com a caracterização geral dessa fisionomia florestal do Cerrado (Coutinho 1978). A proporção dos componentes da vegetação nas duas áreas de cerrado *sensu stricto* foi semelhante, tendo ambas boa representatividade do estrato lenhoso e herbáceo, que é característica das formações savânicas que representam ecótonos da vegetação de Cerrado (Coutinho 1978). A relação de espécies do componente arbustivo-arbóreo para o herbáceo-subarbustivo foi de 1:0,3 no cerradão, 1:0,9 no cerrado *sensu stricto* I e 1:0,8 no cerrado *sensu stricto* II. Considerando-se o fragmento como um todo, esta relação seria de 1:0,9, valor este abaixo da relação encontrada em outros estudos envolvendo várias fisionomias de Cerrado em conjunto, tais como 1:2 em Santa Rita do Passa Quatro (Batalha & Mantovani 2001) e 1:3 em Moji

Guaçu (Mantovani & Martins 1993). A existência de fisionomias mais abertas com maior número de espécies herbáceas nessas outras localidades pode explicar essas diferenças numéricas. Em outras áreas de cerrado *sensu stricto* foi registrada uma relação de 1:0,8 em Agudos (Bertoncini 1996) e 1:1 em Santa Rita do Passa Quatro (Weiser & Godoy 2001).

O cerradão apresentou 52 famílias, das quais as mais ricas foram Myrtaceae (13 espécies) e Fabaceae (11). Essas famílias também foram as de maior riqueza florística em um cerradão de Botucatu (Bicudo 1987) e noutro em Bauru (Faraco 2007). Para o cerrado *sensu stricto* I foram obtidas 51 famílias e entre as mais ricas estão Fabaceae (25 espécies), Asteraceae (20), Myrtaceae (13) e Malpighiaceae (10), enquanto o cerrado *sensu stricto* II apresentou menor número de famílias (44), sendo as mais ricas Myrtaceae (15 espécies), Fabaceae (14) e Asteraceae (12). Estas famílias foram igualmente as de maior riqueza em áreas de cerrado *sensu stricto* em Agudos (Bertoncini 1996), Botucatu (Ishara *et al.* 2008) e Pratânia (Carvalho *et al.* 2010).

Quanto à riqueza florística específica, o cerrado *sensu stricto* I apresentou maior número de espécies (168), das quais 58 (35%) foram exclusivas a esta fisionomia em comparação ao restante do fragmento. Dentre as 120 espécies registradas no cerradão, 48 (40%) foram exclusivas, enquanto o cerrado *sensu stricto* II apresentou o menor número de espécies (119), com apenas 21 delas (18%) exclusivas a esta área (figura 4). De acordo com o conceito floresta-ecótono-campo, o cerrado *sensu stricto* apresentaria maior riqueza florística por possuir elementos tanto florestais quanto campestres (Coutinho 1978). Na área em estudo, a menor riqueza observada no cerrado *sensu stricto* II seria decorrência dos grandes impactos sofridos no passado com a invasão por gado bovino proveniente de pastagens adjacentes, além de outras ações antrópicas. Assim, embora essa área se encontre atualmente em processo de recuperação natural, ainda apresenta fisionomia e composição florística diferentes das demais áreas analisadas.

Diversas espécies encontradas são comumente citadas como invasoras de áreas agrícolas (Lorenzi 2008, Mendonça *et al.* 2008). Nas duas áreas de cerrado *sensu stricto* foi registrado o maior número de espécies invasoras, sendo 27 na área I e 23 na área II, enquanto no cerradão apenas 12 invasoras foram assinaladas (tabela 1). Isto indica que o fragmento tem sofrido com as interferências antrópicas, especialmente devido à sua proximidade com áreas de cultivo e de pastagens. Este fato fica evidenciado pela presença de indivíduos de *Pinus palustris* que se estabeleceram na área provavelmente por meio de dispersão anemocórica de suas sementes a partir de áreas de reflorestamento da região. Sete espécies ocorrentes no fragmento – *Andira humilis*, *Annona coriacea*, *Arrabidaea brachypoda*, *Arrabidaea florida*, *Byrsonima intermedia*, *Dimorphandra mollis* e *Duguetia furfuracea* – embora típicas do Cerrado, são freqüentemente citadas como invasoras (Lorenzi 2008) em áreas onde a vegetação original do Cerrado foi removida para a introdução de cultivos ou pastagens.

Na área do presente estudo também foram registradas espécies ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo, de acordo com a Resolução SMA 48, publicada no Diário Oficial do Estado de São Paulo (Meio Ambiente) em 21 de setembro de 2004. Na categoria em perigo estão *Pouteria subcaerulea* (registrada no cerrado *sensu stricto* I) e *Psychotria capitata* (encontrada no cerradão), além de *Bowdichia virgilioides*, espécie considerada vulnerável, localizada em ambas as fisionomias mencionadas. Segundo Faraco (2007), *Bowdichia virgilioides*, apesar de ser encontrada em diversos locais, está na categoria vulnerável porque foi registrada apenas no interior de duas Unidades de Conservação (UC) no Estado de São Paulo, visto que a presença/ausência das espécies em UC representa um dos critérios para a classificação de ameaça. Já *Psychotria capitata*, também encontrada em uma área de cerradão em Bauru (Faraco 2007), possui uma distribuição mais restrita e não foi registrada em nenhuma UC, assim como *Pouteria subcaerulea*.

O índice de similaridade de Jaccard, calculado entre as três fisionomias, produziu valores menores entre o cerradão e as áreas de cerrado *sensu stricto* I (0,27) e II (0,26), sendo estas duas últimas fisionomias mais semelhantes entre si, com índice igual a 0,43. O dendrograma produzido pela análise de agrupamento (figura 5) ilustra essa situação, onde o cerrado *sensu stricto* I e II apresentaram maior similaridade florística em comparação com o cerradão. Estas duas fisionomias compartilham maior número de espécies (49), enquanto o cerrado *sensu stricto* II e o cerradão possuem apenas 11 espécies em comum (figura 4). Somente 38 espécies (15,32%) foram registradas em comum para as três fisionomias da área de estudo.

A matriz de dados, para a comparação da vegetação estudada com a de outros cerrados paulistas (tabela 2), foi composta por 841 espécies, sendo que 435 (52%) foram eliminadas por ocorrerem somente em um local. Das 406 espécies consideradas na análise, apenas quatro delas foram registradas para os 14 locais comparados: *Machaerium acutifolium*, *Ouratea spectabilis*, *Schefflera vinosa* e *Vochysia tucanorum*. A análise de agrupamento evidenciou a formação de dois grandes grupos relativamente semelhante quanto à composição florística (figura 6), uma vez que apresentaram aproximadamente 25% de similaridade (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974). O primeiro grande grupo reuniu sete áreas de cerrado *sensu stricto* e somente uma de cerradão, observando-se nele um subgrupo constituído pelas áreas de cerrado *sensu stricto* de Pratânia. O segundo grande grupo foi constituído por áreas de cerradão e por duas áreas de cerrado *sensu stricto* que apresentam localização geográfica adjacente às áreas de cerradão às quais se uniram no dendrograma, evidenciando nestes casos maior similaridade florística entre áreas geograficamente mais próximas, e não conforme a fisionomia. Este padrão não ocorreu com as fisionomias de Pratânia, uma vez que o cerradão deste local uniu-se a outras áreas de mesma fisionomia, localizadas, entretanto, em outros municípios. Isto demonstra que em Pratânia o cerradão é bastante distinto não somente em

termos fisionômicos, mas também florísticos, o que não seria tão evidente nos cerrados de Assis e Águas de Santa Bárbara aqui analisados.

As causas dessas diferenças necessitariam serem examinadas num contexto mais amplo, envolvendo fatores bióticos e abióticos, bem como o histórico de interferências antrópicas nas áreas. Uma das possíveis hipóteses seria supor que houve o surgimento das fisionomias de cerrado *sensu stricto* em Assis como decorrência de alterações antrópicas significativas ocorridas no passado e que, no momento atual, estas áreas se encontrem em processo de recuperação, encaminhando-se para a reconstituição do cerradão original, tendo em vista que estão protegidas de interferências, conforme relatado por Durigan *et al.* (1999). O adensamento da vegetação, em formas campestres de Cerrado, que passaram a ser protegidas, já havia sido igualmente constatada por Durigan *et al.* (1987) e Coutinho (1990). Em relação às áreas de Águas de Santa Bárbara é possível que esta mesma situação tenha ocorrido. Entretanto, o cerradão de Pratânia parece ser bastante peculiar, pois teve baixa similaridade com as áreas de cerrado *sensu stricto* contíguas a ele, o que pode ser um indício de que outros fatores ambientais estejam condicionando a composição florística das fisionomias enfocadas no presente estudo. Estes resultados revelam a possibilidade de ocorrência de características peculiares em fragmentos relativamente próximos, indicando a necessidade de protegê-los para que se possam investigar a fundo os fatores condicionantes de sua estrutura, bem como para proteger de modo significativo a variabilidade florística da região.

Agradecimentos – Aos proprietários da Fazenda Palmeira da Serra pela permissão ao desenvolvimento do estudo. A Capes pela bolsa concedida à primeira autora. À Dra. Silvia R. Machado e Dr. Adilson Fransozo pelo importante apoio logístico contribuindo para o desenvolvimento do presente estudo. À Marina B. Carvalho pelo auxílio no trabalho de

campo. Ao Dr. Osmar Cavassan e Dra. Veridiana de Lara Weiser pelo grande auxílio na identificação de parte do material botânico.

### Referências bibliográficas

- BATALHA, M.A. & MANTOVANI, W. 2001. Floristic composition of the cerrado in the Pé-de-Gigante Reserve (Santa Rita do Passa Quatro, southeastern Brazil). *Acta Botanica Brasilica* 15:289-304.
- BERTONCINI, A.P. 1996. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma área de cerrado no município de Agudos – SP. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- BICUDO, L.R.H. 1987. Mapeamento dos cerrados (*sensu lato*) do Município de Botucatu/SP. Florística de duas áreas. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- CARVALHO, M.B., ISHARA, K.L. & MAIMONI-RODELLA, R.C.S. 2010. Vascular flora of a cerrado *sensu stricto* remnant in Pratânia, state of São Paulo, southeastern Brazil. *Check List* 6:350-357.
- CAVASSAN, O. 2002. O cerrado do Estado de São Paulo. *In* Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois (A.L. Klein, org.). Editora UNESP, São Paulo, p.93-106.
- CEPAGRI, Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura. 2010. Clima dos Municípios Paulistas. Disponível em <<http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html>> Acesso 10 Agosto 2010.
- COUTINHO, L.M. 1978. O conceito de cerrado. *Revista Brasileira de Botânica* 1:17-23.
- COUTINHO, L.M. 1990. Fire in the ecology of the Brazilian Cerrado. *In* Fire in the Tropical Biota (J.G. Goldammer, org.). Springer-Verlag, Berlin, p.82-105.
- COUTINHO, L.M. 2006. O conceito de bioma. *Acta Botanica Brasilica* 20:13-23.

- DURIGAN, G., BACIC, M. C., FRANCO, G. A. D. C. & SIQUEIRA, M.F. 1999. Inventário florístico do cerrado na Estação Ecológica de Assis, SP. *Hoehnea* 26:149-172.
- DURIGAN, G., FRANCO, G.A.D.C. & SIQUEIRA, M.F. 2004a. A vegetação dos remanescentes de cerrado no estado de São Paulo. *In* Viabilidade de conservação dos remanescentes de cerrado no Estado de São Paulo (M.D. Bitencourt & R.R. Mendonça, orgs.). Annablume; FAPESP, São Paulo, p.29-56.
- DURIGAN, G., SARAIVA, I.R., GURGEL-GARRIDO, L.M.A., GARRIDO, M.A.O. & PECHE FILHO, A. 1987. Fitossociologia e evolução da densidade de vegetação do cerrado, Assis-SP. *Boletim Técnico do Instituto Florestal* 41:59-78.
- DURIGAN, G., SIQUEIRA, M.F., FRANCO, G.A.D.C. & CONTIERI, W.A. 2004b. A flora arbustivo-arbórea do Médio Paranapanema: base para a restauração dos ecossistemas naturais. *In* Pesquisas em conservação e recuperação ambiental do Oeste Paulista: resultados da cooperação Brasil/Japão (O.V. Bôas & G. Durigan, orgs.). Páginas & Letras Editora e Gráfica, São Paulo, p.199-239.
- FARACO, A.G. 2007. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma área de cerrado pertencente ao Campus de Bauru da Universidade Estadual Paulista - UNESP, SP. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- GONÇALVES, E.G. & LORENZI, H. 2007. Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, São Paulo.
- GOTTSBERGER, G. & SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. 2006. Life in the Cerrado: a South American tropical seasonal vegetation. Origin, structure, dynamics and plant use. Reta Verlag, Ulm, v.1.

- ISHARA, K.L., DÉSTRO, G.F.G., MAIMONI-RODELLA, R.C.S. & YANAGIZAWA, Y.A.N.P. 2008. Composição florística de remanescente de cerrado *sensu stricto* em Botucatu, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 31:575-586.
- JOLY, C.A., RODRIGUES, R.R., METZGER, J.P., HADDAD, C.F.B., VERDADE, L.M., OLIVEIRA, M.C. & BOLZANI, V. 2010. Biodiversity conservation research, training and policy in São Paulo. *Science* 328:1358-1359.
- LORENZI, H. 2008. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. Instituto Plantarum, Nova Odessa.
- MACHADO, S.R., BARBOSA, S.B. & CAMPOS, J.C. 2005. Cerrado Palmeira da Serra: guia de campo ilustrado. RiMa, São Carlos.
- MANTOVANI, W. & MARTINS, F.R. 1993. Florística do cerrado na Reserva Biológica de Moji Guaçu, SP. *Acta Botanica Brasilica* 7:33-60.
- McALEECE, N. BioDiversity Professional. 1997. The Natural History Museum and The Scottish Association for Marine Science. Disponível em <<http://www.sams.ac.uk/research/software>> Acesso 28 Julho 2010.
- MEIRA NETO, J.A.A., MARTINS, F.R. & VALENTE, G.E. 2007. Composição florística e espectro biológico na Estação Ecológica de Santa Bárbara, Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Árvore* 31:907-922.
- MENDONÇA, R.C., FELFILI, J.M., WALTER, B.M.T., SILVA JÚNIOR, M.C., REZENDE, A.V., FILGEUIRAS, T.S., NOGUEIRA, P.E. & FAGG, C.W. 2008. Flora vascular do Bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies. *In* Cerrado: ecologia e flora (S.M. Sano, S.P. Almeida & J.F. Ribeiro, eds.). Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, v.2, p.422-442.
- MMA, Ministério do Meio Ambiente. 2009. Relatório técnico de monitoramento do desmatamento no Bioma Cerrado, 2002 a 2008: Dados revisados. Disponível em



- <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=72&idConteudo=7422&idMenu=7508>> Acesso 15 Março 2010.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons, New York.
- OLIVEIRA, J.B., CAMARGO, M.N., ROSSI, M. & CALDERANO FILHO, B. 1999. Mapa pedológico do Estado de São Paulo. EMBRAPA-Solos, Rio de Janeiro e IAC, Campinas.
- RATTER, J.A., BRIDGEWATER, S. & RIBEIRO, J.F. 2003. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. *Edinburgh Journal of Botany* 60:57-109.
- RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 2008. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. *In Cerrado: ecologia e flora* (S.M. Sano, S.P. Almeida & J.F. Ribeiro, eds). Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, v.1, p.151-212.
- SMA, Secretaria do Meio Ambiente. 2010. Quantificação da vegetação natural remanescente para os municípios do Estado de São Paulo. Disponível em <[http://www.ambiente.sp.gov.br/uploads/arquivos/inventarioFlorestal/municipio\\_maior\\_porc.pdf](http://www.ambiente.sp.gov.br/uploads/arquivos/inventarioFlorestal/municipio_maior_porc.pdf)> Acesso 13 Abril 2010.
- SNEATH, P.H.A. & SOKAL, R.R. 1973. Numerical taxonomy. W.H. Freeman & Co., San Francisco.
- SOUZA, V.C. & LORENZI, H. 2008. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II. Instituto Plantarum, Nova Odessa.
- TRYON, R.M. & TRYON, A.F. 1982. Ferns and allied plants. Springer-Verlag, New York.
- WEISER, V.L. & GODOY, S.A.P. 2001. Florística de um hectare de cerrado *stricto sensu* na ARIE – cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. *Acta Botanica Brasilica* 15:201-212.

## Tabelas e Figuras

**Tabela 1.** Espécies registradas na área de Cerrado no Município de Pratânia, SP. Hábito: erva (ev), arbusto (ab), subarbusto (sb), árvore (av), trepadeira (tr), epífita (ep), hemiparasita (hem). Fisionomias: cerrado (C), cerrado *sensu stricto* I (SI), cerrado *sensu stricto* II (SII). \*Espécies invasoras. \*\*Espécies eventualmente invasoras em áreas previamente ocupadas por Cerrado.

Família/Espécie	Hábito	Fisionomias		
		C	SI	SII
PTERIDÓFITAS				
DENNSTAEDTIACEAE				
<i>Pteridium centrali-africanum</i> (Hieron.) Alston*	ev	x		
POLYPODIACEAE				
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	ep	x		
<i>Pleopeltis angusta</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	ev	x		
<i>Polypodium latipes</i> Langsd. & Fisch.	ev	x	x	x
GIMNOSPERMAS				
PINACEAE				
<i>Pinus palustris</i> Mill.*	av	x		
ANGIOSPERMAS				
ACANTHACEAE				
<i>Ruellia geminiflora</i> Kunth	ev		x	x
AMARANTHACEAE				
<i>Alternanthera regelii</i> Seub.	ev		x	x
<i>Gomphrena officinalis</i> Mart.	ev		x	x
ANACARDIACEAE				
<i>Anacardium humile</i> A.St.-Hil.	sb			x
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	av	x		x
ANNONACEAE				
<i>Annona coriacea</i> Mart.**	av	x	x	x
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	av	x	x	
<i>Annona dioica</i> A.St.-Hil.	sb	x	x	
<i>Duguetia furfuracea</i> (A.St.-Hil.) Benth. & Hook.f.**	ab		x	x
APOCYNACEAE				
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	av		x	
<i>Blepharodon bicuspidatum</i> E.Fourn.	tr		x	
<i>Blepharodon nitidum</i> (Vell.) J.F.Macbr.	tr		x	
<i>Forsteronia glabrescens</i> Müll.Arg.	tr			x
<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll.)Arg.) Woodson	ab	x		x
<i>Macrosiphonia virescens</i> (A.St.-Hil.) Müll.Arg.	sb			x
<i>Mandevilla pohliana</i> (Stadelm.) A.H.Gentry	sb		x	x
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	ab	x	x	
<i>Temnadenia violacea</i> (Vell.) Miers	tr		x	
ARALIACEAE				
<i>Schefflera vinosa</i> (Cham. & Schltld.) Frodin	av	x	x	x
ARECACEAE				
<i>Syagrus flexuosa</i> (Mart.) Becc.	av	x	x	
ASTERACEAE				
<i>Achyrocline satureoides</i> (Lam.) A.DC. *	ev			x
<i>Aspilia reflexa</i> (Sch.Bip. ex Baker) Baker	ev		x	x
<i>Baccharis dracunculifolia</i> A.DC.*	ab		x	x
<i>Bidens gardneri</i> Baker*	ev		x	x
<i>Blainvillea</i> sp.	ev			
<i>Chaptalia integerrima</i> (Vell.) Burk.*	ev			x

Família/Espécie	Hábito	Fisionomias		
		C	SI	SII
<i>Chresta sphaerocephala</i> DC.	ev		x	
<i>Chromolaena campestris</i> (A.DC.) R.M.King & H.Rob.	sb		x	
<i>Chromolaena congesta</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.	ev		x	
<i>Chrysolaena platensis</i> (Spreng.) H.Rob.*	ev		x	
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.*	ev		x	x
<i>Eupatorium</i> sp.1	ev			x
<i>Eupatorium</i> sp.2	sb		x	
<i>Gochmatia barrosii</i> Cabrera	ab	x	x	x
<i>Gochmatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	av	x		x
<i>Gochmatia pulchra</i> Cabrera	ab	x	x	x
<i>Ichthyothere elliptica</i> H.Rob.	ev		x	
<i>Lepidaploa canescens</i> (Kunth) H.Rob.	ab		x	
<i>Lessingianthus bardanoides</i> (Less.) H.Rob.	sb		x	x
<i>Lessingianthus grandiflorus</i> (Less.) H.Rob.	ev		x	
<i>Mikania cordifolia</i> (L.f.) Willd.*	tr		x	
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	ab	x	x	x
<i>Pterocaulon lanatum</i> Kuntze*	sb		x	
<i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less.*	ab		x	
<i>Vernonanthura phosphorica</i> (Vell.) H.Rob.*	ab		x	
<i>Viguiera</i> sp.	ev	x		
BIGNONIACEAE				
<i>Amphilophium elongatum</i> (Vahl) L.Lohmann	tr	x		
<i>Arrabidaea brachypoda</i> (A.DC.) Bureau**	tr	x	x	
<i>Arrabidaea florida</i> A.DC.**	tr		x	
<i>Cuspidaria pulchra</i> (Cham.) L.Lohmann	tr	x		
<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart.	av	x		x
<i>Jacaranda decurrens</i> Cham.	sb		x	x
<i>Jacaranda oxyphylla</i> Cham.	ab		x	x
<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker-Gawl.) Miers*	tr	x	x	x
<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	av	x		
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standley	av	x	x	x
<i>Zeyheria montana</i> Mart.	ab		x	x
BIXACEAE				
<i>Cochlospermum regium</i> (Mart. ex Schrank) Pilger	sb			x
BORAGINACEAE				
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	av	x		
BROMELIACEAE				
<i>Acanthostachys strobilacea</i> (Schult.f.) Klotzsch	ep	x		
<i>Ananas ananassoides</i> (Baker) L.B.Sm.	ev		x	
<i>Bromelia balansae</i> Mez	ev			x
<i>Dyckia leptostachya</i> Baker	ev		x	
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	ep	x		
BURSERACEAE				
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	av	x	x	
<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	av	x		
CARYOCARACEAE				
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	sb	x	x	x
CELASTRACEAE				
<i>Peritassa campestris</i> (Cambess.) A.C.Sm.	ab		x	
<i>Plenckia populnea</i> Reissek	av	x	x	x
CHRYSOBALANACEAE				
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook.f.	av	x	x	x
<i>Licania humilis</i> Cham. & Schltdl.	sb	x	x	x
CLUSIACEAE				
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	av		x	x

Familia/Espécie	Hábito	Fisionomias		
		C	SI	SII
<i>Kielmeyera rubriflora</i> Cambess.	av		x	
COMBRETACEAE				
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	av	x		
COMMELINACEAE				
<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.*	ev		x	x
CONNARACEAE				
<i>Connarus suberosus</i> Planchon	ab		x	
CONVOLVULACEAE				
<i>Evolvulus cressoides</i> Mart.	ev		x	x
<i>Ipomoea procurrens</i> Meissn.	tr		x	
<i>Merremia macrocalyx</i> (Ruiz & Pavon) O'Donnell*	tr	x		
CUCURBITACEAE				
<i>Cayaponia espelina</i> (Manso) Cogn.	tr		x	
CUNNONIACEAE				
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	av	x		
CYPERACEAE				
<i>Cyperus</i> sp.	ev	x	x	
<i>Rhynchospora</i> sp.	ev		x	
DILLENIAEAE				
<i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil.	ab		x	x
EBENACEAE				
<i>Diospyros hispida</i> A.DC.	ab	x	x	x
ERYTHROXYLACEAE				
<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O.E.Schulz	ab	x		x
<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A.St.-Hil.	ab	x		
<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	ab		x	x
<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	ab		x	x
EUPHORBIACEAE				
<i>Croton glandulosus</i> L.*	ev			x
<i>Dalechampia micromeria</i> Baill.	tr		x	x
<i>Manihot caerulescens</i> Pohl	ab		x	
<i>Sebastiania serrulata</i> (Mart.) Müll.Arg.	ev		x	
FABACEAE - CAESALPINIOIDEAE				
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steudel	ab	x	x	x
<i>Chamaecrista campestris</i> H.S.Irwin & Barneby	ev			x
<i>Chamaecrista cathartica</i> (Mart.) H.S.Irwin & Barneby	ev		x	
<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip var. <i>brevipes</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby*	sb		x	
<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip var. <i>langsдорffii</i> (Kunth ex Vogel) H.S.Irwin & Barneby	sb		x	
<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene*	sb		x	x
<i>Chamaecrista labouriaeeae</i> (H.S.Irwin & Barneby) H.S.Irwin & Barneby	ev		x	
<i>Copaifera langsдорffii</i> Desf.	av	x		
<i>Senna rugosa</i> (G.Don.) H.S.Irwin & Barneby	ab	x	x	
FABACEAE - FABOIDEAE				
<i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenb.) Yakovl.	av	x	x	x
<i>Andira humilis</i> Mart. ex Benth.**	sb		x	x
<i>Andira vermifuga</i> Mart. ex Benth.	av	x		
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	av	x	x	
<i>Clitoria simplicifolia</i> (Kunth) Benth.	ev		x	x
<i>Crotalaria longifolia</i> Lam.	ev		x	
<i>Crotalaria maypurensis</i> Kunth	ev		x	
<i>Crotalaria micans</i> Link*	sb			x
<i>Galactia eriosematoides</i> Harms	ab		x	
<i>Galactia</i> sp.	tr			x

Família/Espécie	Hábito	Fisionomias		
		C	SI	SII
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	av	x	x	x
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	av	x		
<i>Rhynchosia melanocarpa</i> Grear	tr		x	
<i>Stylosanthes acuminata</i> M.B.Ferr. & Souza-Costa	ev		x	x
<i>Vigna peduncularis</i> (Kunth) Fawc. & Rendle	tr		x	
FABACEAE - MIMOSOIDEAE				
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg. var. <i>falcata</i> (Benth.) Reis	av	x	x	
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.**	av	x	x	x
<i>Mimosa balansae</i> Micheli	ev		x	x
<i>Mimosa debilis</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.*	ev			x
<i>Mimosa debilis</i> Humb. & Bonpl. ex Willd. var. <i>debilis</i>	ev		x	x
<i>Mimosa dolens</i> Vell. var. <i>anisitsii</i> (Lindm.) Barneby	sb		x	
<i>Mimosa gracilis</i> Benth. var. <i>capillipes</i> (Benth.) Barneby	sb		x	
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	av		x	
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Mart.	av	x	x	x
IRIDACEAE				
<i>Trimezia juncifolia</i> (Klatt) Benth. & Hook.f.	ev			x
LACISTEMATAACEAE				
<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat	av	x		
LAMIACEAE				
<i>Aegiphila verticillata</i> Vell.	ab		x	x
<i>Eriope crassipes</i> Benth.	sb		x	
<i>Hypenia macrantha</i> (St.-Hil. ex Benth.) R.Harley	ev		x	
<i>Hyptis crinita</i> Betnh.	ev		x	
<i>Hyptis eriophylla</i> Pohl ex Benth.	ab		x	x
LAURACEAE				
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meissn.) Mez	av	x	x	x
<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	av	x	x	x
LOGANIACEAE				
<i>Strychnos pseudoquina</i> A.St.-Hil.	av	x	x	
LYTHRACEAE				
<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J.F.Macbr.*	ev		x	
<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	av	x		
MALPIGHIACEAE				
<i>Banisteriopsis campestris</i> (A.Juss.) E.L.Little	ab		x	x
<i>Banisteriopsis oxyclada</i> (A.Juss.) B.Gates*	tr	x		
<i>Banisteriopsis variabilis</i> B.Gates	ab		x	
<i>Byrsonima basiloba</i> A.Juss.	av	x	x	x
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	ab	x	x	
<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss.**	sb	x	x	x
<i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb.	av		x	
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) L.C.Rich. ex A.Juss.	av	x	x	x
<i>Heteropterys umbellata</i> A.Juss.	ab		x	x
<i>Peixotoa tomentosa</i> A.Juss.	ab		x	
<i>Tetrapteryx ramiflora</i> A.Juss.	sb		x	
<i>Tetrapteryx</i> sp.	sb	x		
MALVACEAE				
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns	av	x	x	x
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	av	x		x
<i>Peltaea polymorpha</i> (A.St.-Hil.) Krapov. & Cristóbal	sb		x	x
<i>Sida linearifolia</i> A.St.-Hil.*	sb		x	
<i>Waltheria communis</i> A.St.-Hil.	sb		x	x
MELASTOMATAACEAE				
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	av	x	x	
<i>Miconia fallax</i> A.DC.	ab	x	x	

Família/Espécie	Hábito	Fisionomias		
		C	SI	SII
<i>Miconia langsdorffii</i> Cogn.	ab	x		
<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin	av	x	x	
<i>Miconia stenostachya</i> A.DC.	ab	x	x	
<i>Tibouchina gracilis</i> (Bonpl.) Cogn.	sb			x
<i>Tibouchina stenocarpa</i> (Schrank & Mart. ex DC.) Cogn.	av	x		x
MYRSINACEAE				
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	av	x	x	x
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	av	x		
MYRTACEAE				
<i>Calyptanthes concinna</i> DC.	av	x		
<i>Campomanesia adamantium</i> (Cambess.) O.Berg	ab		x	x
<i>Campomanesia pubescens</i> (A.DC.) O.Berg	ab			x
<i>Campomanesia</i> cf. <i>velutina</i> (Cambess.) O.Berg	ab	x		
<i>Eugenia albo-tomentosa</i> Cambess.	av			x
<i>Eugenia aurata</i> O.Berg	av	x	x	x
<i>Eugenia bimarginata</i> DC.	ab	x	x	x
<i>Eugenia florida</i> DC.		x		
<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess.	ab	x	x	x
<i>Eugenia livida</i> O.Berg	ab		x	
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) A.DC.	ab		x	
<i>Eugenia</i> sp.	av	x		
<i>Myrcia bella</i> Cambess.	av	x	x	x
<i>Myrcia castrensis</i> (O. Berg) D. Legrand		x		x
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) A.DC.	av	x		
<i>Myrcia lingua</i> (O.Berg) Mattos & Legrand	av	x	x	x
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	av	x		x
<i>Psidium cinereum</i> Mart. ex DC.	ab		x	x
<i>Psidium guineense</i> Sw.	ab		x	
<i>Psidium incanescens</i> Mart. ex DC.	sb		x	x
<i>Psidium laruotteanum</i> Cambess.	av		x	x
<i>Psidium salutare</i> (Kunth) O.Berg var. <i>pohlianum</i> (O.Berg) Landrum	ab	x	x	x
<i>Stenocalyx pitanga</i> O.Berg	sb			x
NYCTAGINACEAE				
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	ab	x	x	
OCHNACEAE				
<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.	ab	x	x	x
ORCHIDACEAE				
<i>Rodriguezia decora</i> (Lem.) Rchb.f.	ep	x		
OXALIDACEAE				
<i>Oxalis sexenata</i> Savigny	ev			x
PASSIFLORACEAE				
<i>Passiflora miersii</i> Mart.	tr	x		
PERACEAE				
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	av	x	x	x
PIPERACEAE				
<i>Piper</i> sp.	ab	x		
POACEAE				
<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth*	ev			x
<i>Axonopus aureus</i> P.Beauv.	ev		x	
<i>Loudetiopsis chrysothrix</i> (Nees) Conert.	ev		x	
<i>Panicum olyroides</i> Kunth	ev		x	
<i>Panicum</i> sp.	ev	x		
<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C.E.Hubb.*	ev			x
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A.Rich.) R.D.Webster*	ev	x	x	x
PROTEACEAE				

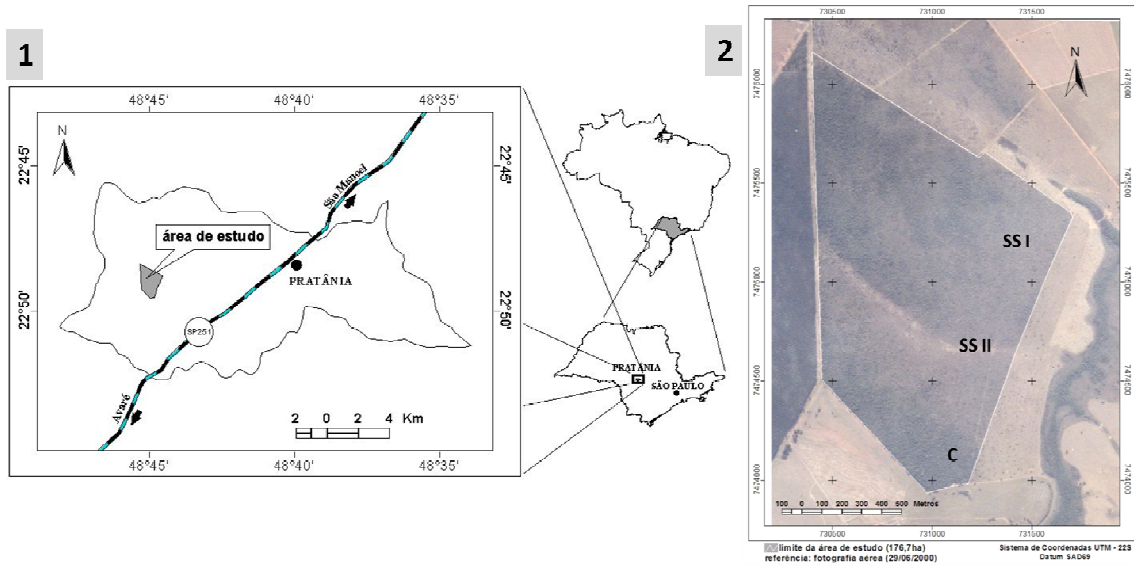
Família/Espécie	Hábito	Fisionomias		
		C	SI	SII
<i>Roupala montana</i> Aubl.	ab	x	x	
RUBIACEAE				
<i>Alibertia concolor</i> (Cham.) K.Schum.	sb	x	x	
<i>Alibertia macrophylla</i> K.Schum.	av	x		
<i>Alibertia sessilis</i> (Vell.) K.Schum.	sb		x	x
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	av	x		
<i>Borreria capitata</i> (Ruiz & Pavon) DC.	ev		x	x
<i>Coccocypselum lanceolatum</i> (Ruiz & Pavon) Pers.	ev		x	
<i>Declieuxia fruticosa</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Kuntze	sb		x	x
<i>Guettarda vuburnoides</i> Cham. & Schldl.	av	x		
<i>Palicourea rigida</i> Kunth	ab		x	x
<i>Psychotria capitata</i> Ruiz & Pavon	sb	x		
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schldl.) K.Schum.	ab		x	x
RUTACEAE				
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	av	x	x	x
SALICACEAE				
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	ab		x	x
SANTALACEAE				
<i>Phoradendron</i> sp.	hem	x	x	
SAPINDACEAE				
<i>Serjania erecta</i> Radlk.	ab	x		x
<i>Serjania gracilis</i> Radlk.	tr	x		
<i>Serjania lethalis</i> A.St.-Hil.	tr	x	x	
SAPOTACEAE				
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	av	x	x	
<i>Pouteria subcaerulea</i> Pierre ex Dubard	ev		x	
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	av	x	x	
SMILACACEAE				
<i>Smilax polyantha</i> Griseb.	tr		x	x
SOLANACEAE				
<i>Cestrum sendtnerianum</i> Mart. ex Sendtn.	ab	x		
<i>Solanum americanum</i> Mill.*	sb		x	
<i>Solanum lacerdae</i> Dusén	ab	x		
<i>Solanum lycocarpum</i> A.St.-Hil.*	ab		x	x
<i>Solanum palinacanthum</i> Dunal*	ab		x	x
<i>Solanum paniculatum</i> L.*	ab			x
STYRACACEAE				
<i>Styrax camporum</i> Pohl	av	x	x	x
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	av	x	x	x
SYMPLOCACEAE				
<i>Symplocos pubescens</i> Klotzsch ex Benth.	av	x		
THYMELAEACEAE				
<i>Daphnopsis racemosa</i> Griseb.	ab	x		
<i>Daphnopsis utilis</i> Warm.	av	x		
VERBENACEAE				
<i>Lantana camara</i> L.*	ab	x	x	
<i>Lantana fucata</i> Lindl.*	ab	x		x
<i>Lippia lupulina</i> Cham.	ab		x	
<i>Lippia salviaefolia</i> Cham.	ab		x	x
indeterminada	ev		x	
VIOLACEAE				
<i>Anchietea pyrifolia</i> (Mart.) G.Don	tr	x		
VITACEAE				
<i>Cissus inundata</i> (Baker) Planchon	tr		x	x
VOCHYSIACEAE				

Família/Espécie	Hábito	Fisionomias		
		C	SI	SII
<i>Qualea dichotoma</i> (Mart.) Warm.	av	x		
<i>Qualea grandiflora</i> :Mart.	av	x	x	x
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	av	x		
<i>Vochysia tucanorum</i> (Spreng.) Mart.	av	x	x	x

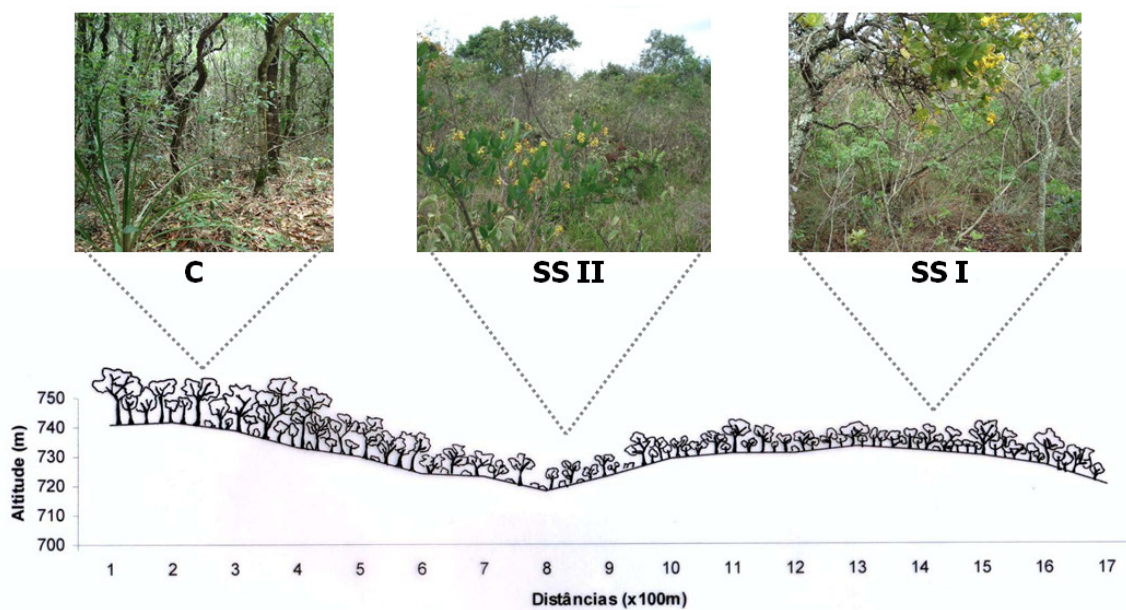
**Tabela 2.** Áreas de Cerrado do Estado de São Paulo comparadas com as três fisionomias de Cerrado estudadas no Município de Pratânia, SP.

Sigla	Município	Altitude (m)	Fisionomia	Referência
PRAT_C	Pratânia	742	cerradão	<b>Presente estudo</b>
PRAT_SS I	Pratânia	725	cerrado <i>sensu stricto</i> I	<b>Presente estudo</b>
PRAT_SS II	Pratânia	718	cerrado <i>sensu stricto</i> II	<b>Presente estudo</b>
ASB_1	Águas de Santa Bárbara	600-680	cerrado <i>sensu stricto</i>	Meira Neto <i>et al.</i> (2007)
ASB_2	Águas de Santa Bárbara	600-680	cerradão	Meira Neto <i>et al.</i> (2007)
AGUD	Agudos	550	cerrado <i>sensu stricto</i>	Bertoncini (1996)
ASS_1	Assis	520-590	cerrado <i>sensu stricto</i>	Durigan <i>et al.</i> (1999)
ASS_2	Assis	520-590	cerradão	Durigan <i>et al.</i> (1999)
BAUR	Bauru	580	cerradão	Faraco (2007)
BTU_1	Botucatu	500	cerradão	Bicudo (1987)
BTU_2	Botucatu	550	cerrado <i>sensu stricto</i>	Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger (2006)
BTU_3	Botucatu	830	cerrado <i>sensu stricto</i>	Ishara <i>et al.</i> (2008)
PRAT	Pratânia	720	cerrado <i>sensu stricto</i>	Carvalho <i>et al.</i> (2010)
SRPQ	Santa Rita do Passa Quatro	600	cerrado <i>sensu stricto</i>	Weiser & Godoy (2001)

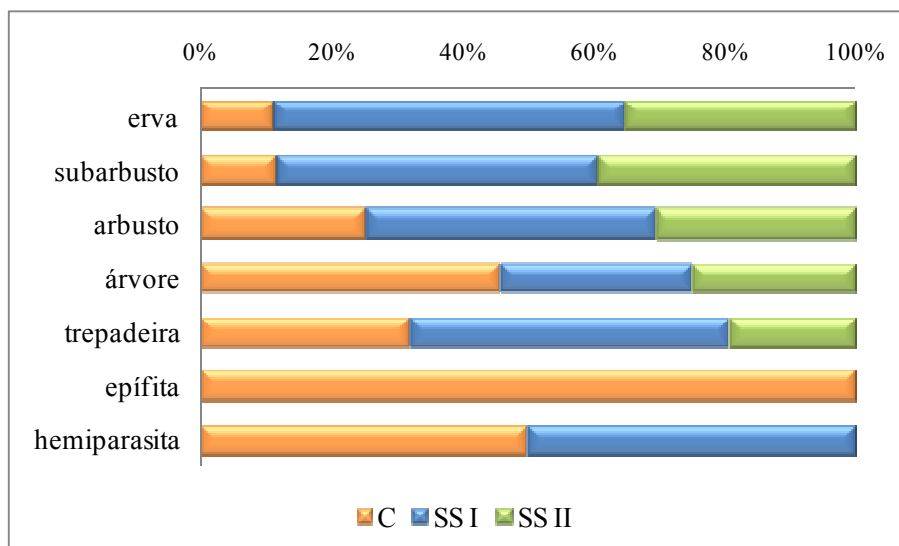




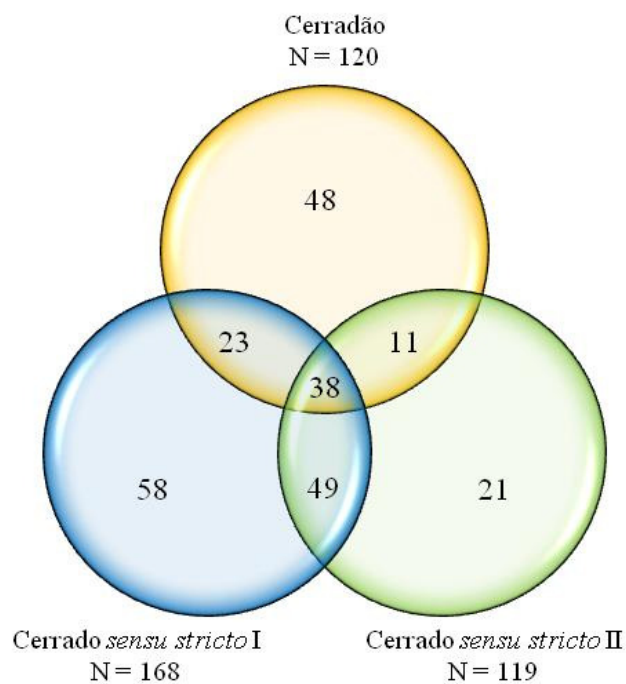
**Figura 1.** Localização da área de Cerrado no Município de Pratânia, São Paulo, Brasil (1) e imagem aérea das fisionomias no fragmento (2). Fisionomias: cerradão (C), cerrado *sensu stricto* I (SI), cerrado *sensu stricto* II (SII).



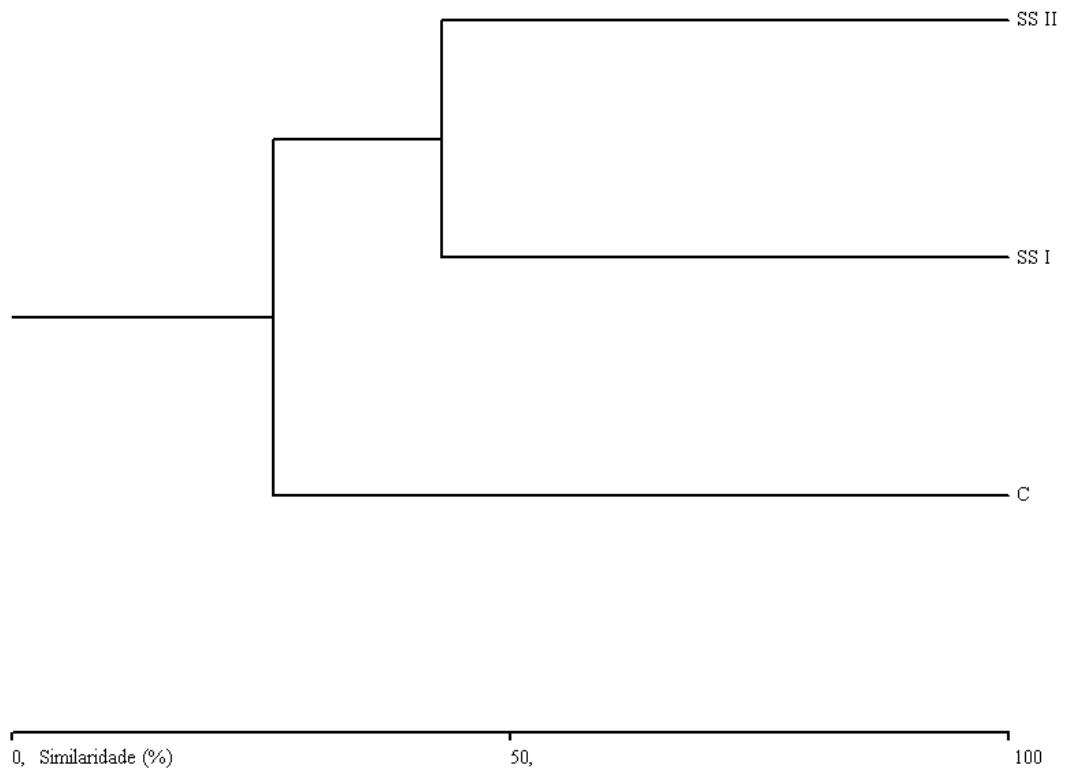
**Figura 2.** Diagrama de perfil da área de Cerrado no Município de Pratânia, SP, e detalhes do interior do cerradão (C), cerrado *sensu stricto* I (SI) e cerrado *sensu stricto* II (SII). Diagrama com exagero vertical de quatro vezes.



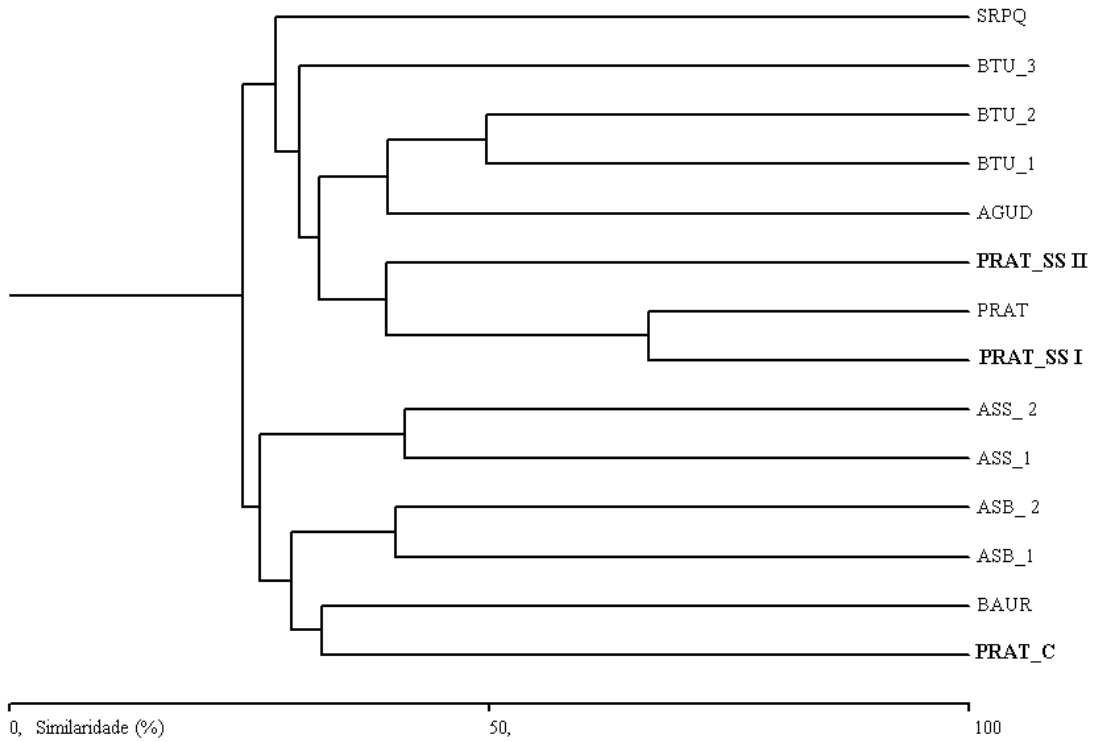
**Figura 3.** Distribuição do número de espécies por hábito nas três fisionomias de Cerrado no Município de Pratânia, SP. Fisionomias: cerradão (C), cerrado *sensu stricto* I (SI), cerrado *sensu stricto* II (SII).



**Figura 4.** Diagrama de Venn indicando o número de espécies exclusivas e compartilhadas nas três fisionomias de Cerrado no Município de Pratânia, SP. N: número total de espécies.



**Figura 5.** Análise de agrupamento utilizando o índice de similaridade de Jaccard para as três fisionomias de Cerrado no Município de Pratânia, SP. Fisionomias: cerradão (C), cerrado *sensu stricto* I (SI), cerrado *sensu stricto* II (SII).



**Figura 6.** Análise de agrupamento utilizando o índice de similaridade de Jaccard para comparação das três fisionomias de Cerrado, abordadas no presente estudo (em negrito), com outras áreas de Cerrado do Estado de São Paulo. A descrição das áreas encontra-se na tabela 2.

## **CAPÍTULO 3\***

### **ANÁLISE ESTRUTURAL DO COMPONENTE ARBUSTIVO-ARBÓREO DE TRÊS FISIONOMIAS DE CERRADO E SUAS CARACTERÍSTICAS EDÁFICAS NO MUNICÍPIO DE PRATÂNIA, SÃO PAULO, BRASIL<sup>1</sup>**

KATIA LOSANO ISHARA<sup>2</sup> e RITA C. S. MAIMONI-RODELLA<sup>2</sup>

Análise estrutural de Cerrado em Pratânia, SP

- 
3. Parte da tese de doutorado da primeira autora, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica) da Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu.
  4. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu, Departamento de Botânica, 18618-000 Botucatu, SP, Brasil.

\* Capítulo apresentado de acordo com as normas da Revista Brasileira de Botânica.

**ABSTRACT** – (Structural analysis of the woody component of three Cerrado physiognomies and its soil characteristics in Pratânia Municipality, São Paulo State, Brazil). A phytosociological study was carried out in one “cerradão” area and two “cerrado *sensu stricto*” areas in the municipality of Pratânia, west-central region of São Paulo State. In 20 plots (10 x 25 m each), allocated in each physiognomy, all individuals  $\geq 3$  cm of diameter at the stem base were considered. A total of 8613 individuals were recorded, and 80 species were found in the “cerradão”, 59 species in the “cerrado *sensu stricto*” I and 56 species in the “cerrado *sensu stricto*” II. The species with highest sociology importance in the “cerradão” were *Ocotea corymbosa* and *Vochysia tucanorum*, in the “cerrado *sensu stricto*” I were *Miconia albicans* and *Myrsine guianensis* and in the “cerrado *sensu stricto*” II were *Gochnatia barrosii* and *Acosmium subelegans*. Dried and/or dead individuals had high importance in the three areas, mainly in the “cerrado *sensu stricto*” II. The studied physiognomies had differences in relation to general vegetation parameters and, in relation to soil parameters, the “cerrado *sensu stricto*” I showed an intermediate position between the “cerradão” and “cerrado *sensu stricto*” II that showed to be antagonistic. Altogether there was a decreasing gradient towards “cerradão”, “cerrado *sensu stricto*” I and “cerrado *sensu stricto*” II in relation to soil fertility and general vegetation characteristics, as well as acidity and aluminum levels. The results highlight the importance of extending areas for Cerrado conservation as those included in the present study.

Key words - cerrado *sensu stricto*, cerradão, gradient, similarity, soil

**RESUMO** - (Análise estrutural do componente arbustivo-arbóreo de três fisionomias de Cerrado e suas características edáficas no Município de Pratânia, São Paulo, Brasil). No presente estudo, foi realizado o estudo fitossociológico em uma área de cerradão e duas áreas de cerrado *sensu stricto* no Município de Pratânia, região centro-oeste do Estado de São

Paulo. Nas 20 parcelas (10 x 25 m cada), alocadas por fisionomia, foram amostrados todos os indivíduos com diâmetro  $\geq 3$  cm à altura do solo. Ao todo foram registrados 8613 indivíduos, sendo encontradas 80 espécies no cerradão, 59 espécies no cerrado *sensu stricto* I e 56 espécies no cerrado *sensu stricto* II. As espécies mais importantes no cerradão foram *Ocotea corymbosa* e *Vochysia tucanorum*, no cerrado *sensu stricto* I foram *Miconia albicans* e *Myrsine guianensis* e no cerrado *sensu stricto* II foram *Gochnatia Barrosii* e *Acosmium subelegans*, sendo os indivíduos secos e/ou mortos bem representativos nas três áreas, principalmente no cerrado *sensu stricto* II. As três fisionomias estudadas apresentaram-se distintas quanto aos parâmetros gerais da vegetação e, em relação aos parâmetros edáficos, o cerrado *sensu stricto* I situou-se numa posição intermediária entre o cerradão e o cerrado *sensu stricto* II que se mostraram antagônicos. De modo geral, observou-se um gradiente decrescente no sentido cerradão, cerrado *sensu stricto* I e cerrado *sensu stricto* II, em relação à fertilidade do solo e características gerais da vegetação, bem como para acidez e alumínio. Os resultados encontrados reforçam a importância da ampliação de áreas para a conservação das fisionomias de Cerrado como as abordadas no presente estudo.

Palavras-chave - cerrado *sensu stricto*, cerradão, gradiente, similaridade, solo

## Introdução

As diversas fitofisionomias encontradas no Cerrado apresentam variações quanto à composição florística e estrutura da vegetação. De um modo geral, podem ser reconhecidas a formação florestal (cerradão), as formações savânicas (cerrado *sensu stricto*, campo cerrado, campo sujo) e a formação campestre (campo limpo) (Coutinho 1978, 2006). Há outras classificações para as fisionomias encontradas no Cerrado, das quais se destaca a de Ribeiro & Walter (2008) que abrange maior número de tipos fisionômicos.

Muitas espécies podem ocorrer em várias fisionomias, outras são mais restritas a um tipo de formação vegetacional (Coutinho 1978). As proporções dos componentes lenhoso e herbáceo diferem no gradiente fisionômico do Cerrado, sendo que no campo limpo prevalecem as espécies herbáceas, no cerradão predomina a existência de árvores e arbustos, e nas formações savânicas há tanto espécies florestais quanto campestres (Coutinho 1978, 2006). Essa mudança na estrutura da vegetação foi relatada por alguns autores que observaram o aumento da densidade, da área basal e da altura do componente lenhoso no sentido campo-floresta (Goodland 1971, Ribeiro *et al.* 1985).

Em determinados locais foi encontrada uma associação entre o gradiente fisionômico e a fertilidade do solo, sendo as fisionomias mais abertas localizadas sobre solos mais pobres em nutrientes e com maior teor de alumínio (Goodland & Pollard 1973, Lopes & Cox 1977, Neri 2007, Moreno *et al.* 2008). Porém, outros autores não encontraram essa relação entre as fisionomias e as características químicas do solo (Askew *et al.* 1971, Ruggiero *et al.* 2002, Marimon-Junior & Haridasan 2005) ou observaram apenas uma associação mais forte com o componente granulométrico do solo, sendo o teor de argila mais elevado nas áreas de cerradão (Toppa 2004, Marimon-Junior & Haridasan 2005). Outros fatores também podem estar relacionados com a variação fisionômica encontrada no Cerrado, tais como topografia, regime



de água no solo e histórico de queimas e intervenções antrópicas (Oliveira-Filho *et al.* 1989, Moreira 2000, Henriques 2005, Durigan & Ratter 2006, Ruggiero *et al.* 2006).

Devido à crescente redução das áreas de Cerrado no país e, especialmente, no Estado de São Paulo (Kronka *et al.* 2005), estudos mais detalhados a respeito da estrutura das populações vegetais que se encontram em diversas fisionomias se tornam de grande importância, uma vez que fornecem a base de dados para qualquer plano de ação visando a restauração, conservação e bioprospecção do Cerrado.

A região do Médio Paranapanema no Estado de São Paulo, onde se localiza o Município de Pratânia, apresenta 8,1% de vegetação nativa (SMA 2010), incluindo áreas de cerrado *sensu lato*, floresta estacional semidecídua, mata ciliar e vegetação ecotonal cerrado/floresta estacional semidecídua (Durigan *et al.* 2004). O Município de Pratânia possui 8,8% de sua área coberta por vegetação nativa, sendo que o Cerrado representa 19,6% desse território (SMA 2010). Até o presente, poucos estudos foram realizados nessas áreas de Cerrado, sendo todos referentes a levantamentos florísticos (Machado *et al.* 2005, Carvalho *et al.* 2010).

Portanto, o objetivo do presente estudo foi analisar a estrutura do componente arbustivo-arbóreo de três diferentes fisionomias de Cerrado no Município de Pratânia, visando responder às seguintes questões: 1) Quão diversa é a estrutura da vegetação entre as fisionomias estudadas? 2) Qual o padrão de distribuição espacial dos componentes da vegetação nas três fisionomias? 3) Há relação entre os fatores edáficos e a ocorrência das fisionomias na área em estudo?

### **Material e métodos**

O Município de Pratânia situa-se na região centro-oeste do Estado de São Paulo, região sudeste do Brasil (figura 1). O clima do Município, segundo a classificação de Köppen,

caracteriza-se como Cwa, isto é, clima temperado úmido com inverno seco e verão quente; a temperatura média anual é de 20,8°C e a precipitação média anual é de 1453,6 mm (CEPAGRI 2010). No Município são encontrados solos do tipo Latossolos Vermelho-Amarelos e Latossolos Vermelhos (Oliveira *et al.* 1999).

O estudo foi realizado em um fragmento de Cerrado com cerca de 176 ha (figura 1) que constitui uma reserva particular da Fazenda Palmeira da Serra (22°48'S e 48°44'W), com altitudes variando de 714 a 753 m. Nesse remanescente foram identificadas três fisionomias de Cerrado designadas como cerradão, cerrado *sensu stricto* I e cerrado *sensu stricto* II (figura 1). De acordo com a classificação de Ribeiro & Walter (2008), as áreas de cerrado *sensu stricto* I e II podem ser consideradas como cerrado denso e cerrado típico, respectivamente, especialmente no que se refere à sua cobertura arbórea. As áreas no entorno desse remanescente foram utilizadas no passado com as culturas de soja e milho e também para pastagem, sendo esta última atividade a mais impactante, principalmente na região mais baixa do fragmento, aqui considerada como a área de cerrado *sensu stricto* II. Ultimamente, a principal atividade ao redor do fragmento é o cultivo de cana-de-açúcar, sendo que nos terrenos vizinhos encontram-se plantações de *Eucalyptus* e *Citrus* e áreas de pastagens.

O levantamento fitossociológico das três áreas estudadas foi efetuado no período de outubro de 2007 a dezembro de 2009. Em cada uma das fisionomias foram instaladas 20 parcelas contíguas de 10 x 25 m. Para diminuir o efeito de borda, as parcelas foram localizadas a uma distância mínima de 10 m da margem da vegetação. Em cada unidade amostral, todos os indivíduos arbustivo-arbóreos com diâmetro do caule, à altura do solo, igual ou superior a 3 cm foram marcados com placas de alumínio numeradas e fixadas aos troncos. As plantas com várias ramificações acima do solo foram consideradas como um único indivíduo e, se possuísem diâmetros adequados, eram incluídas na amostragem. Para cada planta marcada foram anotados o número do indivíduo, a medida do perímetro caulinar,

a altura estimada e o número de coleta do material botânico (vegetativo ou reprodutivo) para posterior identificação. Os indivíduos secos e/ou mortos foram considerados como um grupo único, independente de sua identificação.

Após a coleta dos dados no campo, os mesmos foram organizados em planilhas para o cálculo dos seguintes parâmetros fitossociológicos: Densidade, Frequência, Dominância, Índice de Valor de Importância (VI) e Índice de Valor de Cobertura (VC) (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974). A diversidade biológica foi estimada através do Índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) e do Índice de Equabilidade (J) (Krebs 1989). Todos estes cálculos foram obtidos através do programa FITOPAC 1.6 (Shepherd 2006).

Para cada fisionomia foram elaborados histogramas de frequência de classes de altura e diâmetro para o conjunto total de indivíduos e para as nove espécies com maior VI. As classes de frequência foram determinadas a partir da fórmula de Sturges (Farias *et al.* 2003) e os histogramas construídos com intervalos fechados à direita. Foi também efetuado o ajuste de equações de regressão para os dados de distribuição de diâmetros, com o correspondente coeficiente de determinação ( $R^2$ ). O quociente “q” de Liocourt (Felfili & Silva Júnior 1988), obtido pela divisão do número de indivíduos de uma classe pelo número de indivíduos da classe anterior, também foi calculado para avaliar a taxa de recrutamento na comunidade e nas nove populações mais importantes em cada fisionomia. Considera-se balanceada a situação em que a redução do número de indivíduos de uma classe para a seguinte ocorreu numa razão constante, ou seja, o quociente “q” entre todas as classes consideradas (Felfili & Silva Júnior 1988).

O padrão de distribuição espacial das populações que apresentaram dois ou mais indivíduos foi calculado através do Índice de Morisita Padronizado ( $I_p$ ), o qual varia de -1 a +1, com limites de 95% de confiança (Krebs 1989). Para valores de  $I_p$  igual a zero considera-

se padrão aleatório, acima de zero padrão agregado e abaixo de zero padrão uniforme. Entretanto, assumiu-se que valores muito próximos a zero expressavam padrão aleatório.

Para verificar a similaridade florística e estrutural entre as três áreas estudadas, foi elaborada uma matriz com as 30 espécies mais importantes em cada fisionomia e seu respectivo valor de importância (VI). Este parâmetro foi utilizado por ser considerado um bom indicador da estrutura populacional de cada espécie em cada local (Felfili & Silva Junior 1993). Baseando-se nesta matriz de dados foi realizada análise de agrupamento, utilizando-se o Índice de Bray-Curtis (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974) como medida de similaridade e o algoritmo UPGMA (Sneath & Sokal 1973) para a elaboração do dendrograma. Estes cálculos foram efetuados através do programa BioDiversity Professional (McAleece 1997).

A caracterização edáfica das três fisionomias baseou-se na coleta de amostras do solo com auxílio de um trado, em cada parcela, a uma profundidade de zero a 20 cm. Essas amostras foram encaminhadas ao Departamento de Recursos Naturais - Ciência do Solo da Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP de Botucatu, para análise química e granulométrica. A análise química consistiu na determinação da acidez (pH) e dos teores de matéria orgânica (M.O.), fósforo (P), alumínio (Al), acidez potencial (H+Al), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), soma de bases (SB), capacidade de troca de cátions (CTC), saturação por bases (V%), enxofre (S), além de boro (B), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn). A análise granulométrica verificou a quantidade das frações de areia (grossa e fina), argila e silte. A análise química foi realizada de acordo com as recomendações de Raij *et al.* (2001) e a análise granulométrica segundo o Manual de Métodos de Análise do Solo (EMBRAPA 1997).

Para os dados gerais da vegetação de cada fisionomia estudada, ou seja, riqueza, equabilidade, densidade absoluta, área basal e volume, obtidos por meio do programa FITOPAC 1.6 (Shepherd 2006), foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk para verificar a

normalidade dessas variáveis (Santana & Ranal 2004). Quando esse critério não foi cumprido, os valores foram transformados em  $\sqrt{x}$ ,  $\sqrt{x + 0,5}$  ou arcoseno  $\sqrt{x/100}$ , de acordo com a natureza dos dados (Santana & Ranal 2004). Após esse procedimento foi realizada a análise de variância para constatar diferenças significativas e utilizado o teste de Tukey para comparações de médias duas a duas (Santana & Ranal 2004). Esses cálculos foram realizados através dos programas STATISTICA (StatSoft 2001) e ESTAT (1997). Para a diversidade ( $H'$ ) foi usado o teste de Hutcheson que compara, aos pares, os valores obtidos nas três fisionomias, conforme recomendado em Zar (1999). Para todas as variáveis do solo foram aplicados igualmente o teste de Shapiro-Wilk, a análise de variância e o teste de Tukey.

Os dados referentes às características gerais da vegetação bem como aqueles provenientes das análises química e granulométrica foram usados na construção de duas matrizes visando efetuar a análise de componentes principais (PCA) objetivando avaliar as similaridades estruturais e edáficas entre as parcelas das três fisionomias estudadas. A análise foi realizada utilizando-se o programa STATISTICA (StatSoft 2001).

### **Resultados e discussão**

No cerradão foram amostrados 2490 indivíduos pertencentes a 80 espécies distribuídas em 39 famílias e 270 indivíduos secos e/ou mortos (tabela 1). O valor do índice de diversidade encontrado (3,140) foi maior que os índices registrados em Bauru, ou seja 3,115 por Cavassan (1990) e 3,027 por Faraco (2007), sendo porém menor que os valores obtidos em Águas de Santa Bárbara (3,313 obtido por Meira Neto 1991) e em Agudos (3,382 obtido por Cavassan *et al.* 1993), todos em áreas de cerradão. O valor de equabilidade foi de 0,75, o que indica não haver distribuição uniforme do número de indivíduos pelas diversas espécies identificadas.

A área basal encontrada nesta fisionomia ( $41,03 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$ ) foi próxima ao valor encontrado em outras áreas de cerradão da região, tais como um local em Agudos com área basal de  $42,72 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$  (Cavassan *et al.* 1993), e dois em Bauru com área basal de  $42,19 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$  (Cavassan 1990) e de  $48,27 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$  (Faraco 2007).

As espécies de maior importância encontradas no cerradão foram *Ocotea corymbosa*, *Vochysia tucanorum*, *Anadenanthera peregrina* var. *falcata* e *Miconia albicans* (tabela 1). Este resultado deveu-se a *Ocotea corymbosa* apresentar maior número de indivíduos proporcionando maior densidade relativa, enquanto *Vochysia tucanorum* e *Anadenanthera peregrina* var. *falcata* apresentaram maior dominância. Em outras áreas de cerradão *Ocotea corymbosa* também foi registrada como a espécie mais importante (Meira Neto 1991, Durigan *et al.* 1997, Pereira-Silva *et al.* 2004) ou se encontrava entre as principais espécies (Cavassan *et al.* 1993, Toppa 2004, Faraco 2007). Do mesmo modo, *Vochysia tucanorum* encontra-se entre as espécies mais importantes em outros cerradões da região (Cavassan *et al.* 1993, Bicudo 1995, Faraco 2007).

A grande quantidade de indivíduos secos e/ou mortos pode ser consequência da incidência de raios e ventos fortes que ocorreram entre dezembro de 2008 e janeiro de 2009, período de chuva intensa, quando muitos indivíduos foram encontrados caídos nesta fisionomia, bem como de outros fatores pretéritos não observados no período de estudos.

Entre as espécies com mais de um indivíduo, amostradas na área de cerradão, a maioria apresentou padrão de distribuição espacial agregado (62,96%), seguido pelo padrão uniforme (13,58%) e aleatório (8,64%). As espécies mais importantes nesta fisionomia, todas com mais de 100 indivíduos na área amostrada, encontram-se distribuídas na área de forma agregada, sendo que os indivíduos secos e/ou mortos apresentam-se distribuídos de forma aleatória (tabela 1). A distribuição agregada parece ser bastante frequente em áreas de Cerrado no Estado de São Paulo (Durigan *et al.* 2002), podendo ser indicativa da existência de

locais com condições mais favoráveis ao desenvolvimento das espécies, levando a maiores concentrações de indivíduos nessas manchas (Ludwig & Reynolds 1988), podendo também ser reflexo da reprodução por meio de brotamento a partir de estruturas subterrâneas, que é bastante frequente no Cerrado (Durigan *et al.* 2002).

A maioria dos indivíduos amostrados no cerradão apresentou altura entre 2 e 5 m (figura 2), estando presentes algumas espécies cujos indivíduos atingiram altura superior a 12 m de altura, tais como *Anandeanthera peregrina* var. *falcata*, *Bowdichia virgilioides*, *Copaifera langsdorffii*, *Ocotea corymbosa*, *Pera glabrata*, *Qualea dichotoma* e *Qualea grandiflora*. Esta distribuição de alturas aproxima-se do padrão geral encontrado em áreas de vegetação natural (Felfili 1997, Marimon-Junior & Haridasan 2005). Quanto às classes de diâmetro (figura 3), houve o predomínio de indivíduos de 3 a 9 cm de diâmetro, sendo poucas espécies com indivíduos apresentando diâmetro superior a 21 cm, produzindo assim uma curva em forma de “J” invertido. As espécies que apresentaram os valores mais altos de diâmetro foram *Protium heptaphyllum* (22,2 cm) e *Syagrus flexuosa* (24,8 cm).

Analisando as classes de altura das nove espécies com maior VI (figura 4), observou-se que as populações possuíam indivíduos em todas as classes de altura, com exceção de *Qualea dichotoma* que apresentou ausência de indivíduos na classe de 10 a 11 m. Apenas *Ocotea corymbosa* e *Copaifera langsdorffii* apresentaram poucos indivíduos nas classes iniciais de altura, o que pode indicar baixa ocorrência de indivíduos novos nessas populações. Em relação ao diâmetro, somente *Qualea grandiflora* não apresentou uma distribuição diamétrica balanceada ( $R^2 = 0,40$ ), o que pode indicar problemas na regeneração dessa espécie (figura 5).

De uma maneira geral, o cerradão apresentou alta taxa de recrutamento na comunidade (tabela 2). Apesar da maioria das espécies mais importantes terem apresentado distribuição diamétrica balanceada (figura 5,  $R^2 > 0,70$ ), algumas delas demonstraram baixa

taxa de recrutamento nas classes iniciais, sendo o caso de *Qualea dichotoma* e *Qualea grandiflora*. Essa baixa taxa de recrutamento de *Qualea grandiflora* também foi observada no cerrado em Bauru, indicando um possível declínio dessa espécie na comunidade (Faraco 2007).

Na área de cerrado *sensu stricto* I foram amostrados 3531 indivíduos pertencentes a 59 espécies em 34 famílias e 303 indivíduos secos e/ou mortos (tabela 3). A diversidade obtida através do Índice de Shannon-Wiener foi de 2,996, enquanto a equabilidade foi de 0,732. A diversidade encontrada foi menor que a registrada em outras áreas de cerrado *sensu stricto* da região, tais como 3,360 em Águas de Santa Bárbara (Meira Neto 1991), 3,28 em Agudos (Bertoncini 1996) e 3,176 em Botucatu (Ishara & Maimoni-Rodella no prelo).

A área de cerrado *sensu stricto* I apresentou área basal da ordem de 30,07 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup> sendo menor que as encontradas em Agudos (42,83 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup> conforme Bertoncini 1996) e em Botucatu (37,07 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup> conforme Ishara & Maimoni-Rodella no prelo).

As espécies com maior VI nesta fisionomia foram *Miconia albicans*, *Myrsine guianensis*, *Ouratea spectabilis* e *Acosmium subelegans* (tabela 3). Os maiores valores desse índice foram influenciados pela maior quantidade de indivíduos de *Miconia albicans*, *Myrsine guianensis* e *Acosmium subelegans*, e pela alta dominância de *Miconia albicans* e *Ouratea spectabilis*. A presença de *Miconia albicans* entre as mais importantes em área de Cerrado não é comum, sendo reportada como tal apenas para uma área de cerrado em Franca onde apresentou maiores valores de densidade e frequência relativas (Araújo *et al.* 1999).

A distribuição espacial agregada foi predominante nesta fisionomia (53,33%), o padrão uniforme foi encontrado para 25% das espécies e a distribuição aleatória para 11,67%. Considerando as dez espécies com mais de 100 indivíduos na área amostral, verificou-se que sete delas apresentaram distribuição agregada (tabela 3), duas (*Myrcia lingua* e *Stryphnodendron polyphyllum*) apresentaram distribuição aleatória e apenas *Ouratea*



*spectabilis* mostrou-se distribuída uniformemente pela área no cerrado *sensu stricto* I (tabela 3). A distribuição aleatória pode estar associada à homogeneidade ambiental e/ou a padrões comportamentais não seletivos, enquanto a distribuição uniforme geralmente é resultante de interações negativas entre os indivíduos, como por exemplo, competição (Ludwig & Reynolds 1988).

A maioria dos indivíduos amostrados no cerrado *sensu stricto* I possuíam entre 1 e 3 m de altura (figura 6). Poucas espécies apresentaram altura superior a 6 m, que foi registrada apenas para *Bowdichia virgilioides*, enquanto *Annona crassiflora* e *Vochysia tucanorum* apresentaram 7 m e 7,5 m de altura, respectivamente. A distribuição dos indivíduos nas classes de diâmetro (figura 7) demonstrou que a maioria possui entre 3 e 6 cm de diâmetro, havendo decréscimo de indivíduos nas classes seguintes, caracterizando uma distribuição na forma de “J” invertido ( $R^2 > 0,80$ ). Os valores máximos de diâmetro foram encontrados para *Couepia grandiflora* e *Ouratea spectabilis* (ambas com 22,5 cm), *Vochysia tucanorum* (26,1 cm) e *Machaerium acutifolium* (28,3 cm).

No geral, as espécies mais importantes no cerrado *sensu stricto* I apresentaram mais indivíduos com 1 a 3 m de altura, decaindo nas classes seguintes (figura 8). O baixo número de indivíduos na primeira classe de altura pode ser devido ao critério de inclusão dos indivíduos no estudo.

A distribuição balanceada nas classes de diâmetro encontrada para a comunidade total também foi observada para as principais espécies nesta fisionomia, sendo diferente apenas para *Acosmium subelegans* e *Stryphnodendron polyphyllum* (figura 9). Essas duas espécies apresentaram poucos indivíduos na classe de diâmetro inicial, entre 3 e 4 cm, o que pode indicar baixa proporção de indivíduos mais jovens, o que acarretaria problemas futuros na manutenção destas espécies na comunidade analisada.

A taxa de recrutamento no cerrado *sensu stricto* foi em geral, elevada (tabela 4), porém nas classes mais altas de diâmetro (q10 e q11) essa taxa foi baixa. Esse padrão foi observado para a maioria das espécies mais importantes nesta fisionomia. Somente *Acosmium subelegans* e *Stryphnodendron polyphyllum* apresentaram baixa taxa de recrutamento na fase inicial, assim como já apontado pelos dados de distribuição de diâmetros.

No cerrado *sensu stricto* II foram amostrados 2019 indivíduos, sendo 400 mortos e/ou secos e outros 1619 pertencentes a 57 espécies distribuídas em 31 famílias, incluindo uma indeterminada (tabela 5). Esta fisionomia foi a que apresentou o maior número de indivíduos secos e/ou mortos. O valor obtido para diversidade foi de 2,732 e para equabilidade foi de 0,673, demonstrando uma distribuição desigual do número de indivíduos pelas espécies identificadas no local. Esses valores também foram menores que aqueles encontrados em outras áreas de cerrado *sensu stricto* na região (Meira Neto 1991, Bertoncini 1996, Ishara & Maimoni-Rodella no prelo).

O predomínio de indivíduos secos e/ou mortos, que apresentaram o maior valor de importância nesta fisionomia (tabela 5), pode ser reflexo das interferências antrópicas ocorridas nesse local no passado, assim como pela invasão de gado bovino, que causou danos à estrutura da vegetação, os quais perduram até o presente.

Nesta fisionomia, *Gochnatia barrosii*, *Acosmium subelegans*, *Dimorphandra mollis* e *Myrcia lingua* apresentaram os maiores valores de importância. Devido à maior densidade e dominância relativas, *Gochnatia barrosii* e *Acosmium subelegans* se destacaram nessa fisionomia.

Muitas espécies no cerrado *sensu stricto* II apresentaram distribuição agregada (43,10%), outras distribuição uniforme (27,59%) e em menor número as espécies com distribuição espacial aleatória (1,72%). Todas as espécies com mais de 100 indivíduos na área distribuíram-se de forma agregada (tabela 5).

Os indivíduos amostrados no cerrado *sensu stricto* II apresentaram porte pequeno, sendo a maioria com 1 a 3 m de altura (figura 10). A altura máxima registrada foi de 6 m, encontrada para *Dimorphandra mollis*, *Gochnatia polymorpha* e *Zanthoxylum rhoifolium*. A distribuição diamétrica mostrou-se balanceada (figura 11), produzindo uma curva em forma de “J” invertido onde predominam indivíduos nas classes de menor diâmetro. Poucas espécies atingiram as classes de diâmetro superiores, tais como *Dimorphandra mollis* (22,9 cm), *Gochnatia polymorpha* (26,7 cm), *Piptocarpha rotundifolia* (24,5 cm) e *Vochysia tucanorum* (29 cm).

O padrão encontrado para a comunidade total no cerrado *sensu stricto* II para a distribuição das alturas foi igualmente observado para as nove espécies de maior importância nesta fisionomia (figura 12). Dessas espécies com maior VI, *Acosmium subelegans*, *Dimorphandra mollis*, *Diospyros hispida* e *Stryphnodendron polyphyllum* não apresentaram uma distribuição balanceada pelas classes de diâmetro (figura 13), tendo baixo número de indivíduos novos.

A taxa de recrutamento variou entre as classes de tamanho, tanto para a comunidade geral do cerrado *sensu stricto* II como para as populações das espécies mais importantes (tabela 6). Nenhuma das nove espécies analisadas apresentou-se bem estabelecida no local, como se pode observar pelos valores do quociente “q” (tabela 6) indicando haver problemas no recrutamento de diversas classes de tamanho para a maioria delas, ou seja, *Acosmium subelegans*, *Aegiphila verticillata*, *Dimorphandra mollis*, *Diospyros hispida* e *Stryphnodendron polyphyllum*.

Dos dados obtidos para as três fisionomias, o cerradão apresentou indivíduos mais altos e com maiores diâmetros, enquanto no cerrado *sensu stricto* II ocorreu o oposto, sendo a área de cerrado *sensu stricto* I intermediária a essas duas fisionomias (figuras 2 a 13). Estes resultados eram esperados, pois, o cerradão, por ser uma formação florestal, possui espécies

de maior porte e altura, ao passo que o cerrado *sensu stricto* constitui-se numa faixa intermediária entre a formação florestal e a campestre (Coutinho 1978).

As três fisionomias estudadas apresentaram diferenças estruturais, especialmente no que se refere a características gerais da comunidade (tabela 7). Houve diferença significativa entre as três fisionomias para Índice de Shanon-Wiener, área basal e volume, observando-se valores decrescentes desses parâmetros no sentido cerradão - cerrado *sensu stricto* II. A densidade absoluta também diferiu entre as três fisionomias, porém o cerrado *sensu stricto* I teve maior densidade, seguido pelo cerradão e cerrado *sensu stricto* II. Não houve diferença significativa para valores de equabilidade e a riqueza foi similar entre cerradão e cerrado *sensu stricto* I, ambos diferindo significativamente do cerrado *sensu stricto* II.

Portanto, o cerrado *sensu stricto* II apresentou os valores mais baixos para todos os parâmetros, fato que pode estar relacionado às características edáficas, entre outros fatores, bem como aos impactos sofridos em tempos anteriores como a invasão de gado bovino e demais ações antrópicas, acarretando numa fisionomia menos rica e menos densa.

A PCA para os parâmetros gerais da vegetação das três fisionomias (figura 14) revelou serem bastante distintas as variáveis que contribuem para os dois eixos. Maior quantidade de informação foi acumulada no primeiro eixo (68,11%), sendo que a maior parte das variáveis, ou seja, área basal, volume, riqueza em espécies e altura média dos indivíduos, tiveram maior poder discriminatório, com autovetores negativos (figura 14A). Densidade absoluta com autovetor positivo comandou o segundo eixo. O diagrama de ordenação (figura 14B) mostra a total separação dos pontos referentes às parcelas das três fisionomias estudadas, sem nenhuma sobreposição, evidenciando serem as fisionomias bastante distintas quanto aos parâmetros avaliados. Assim, as parcelas correspondentes ao cerradão agruparam-se na região do gráfico comandada pelos maiores autovetores de todos os parâmetros, enquanto todas as parcelas do cerrado *sensu stricto* II posicionaram-se na região oposta. Já as

parcelas correspondentes ao cerrado *sensu stricto* I distribuíram-se em posição intermediária, evidenciando apresentar características de transição entre as outras duas fisionomias.

As áreas de cerrado *sensu stricto* I e II apresentaram considerável similaridade florística e estrutural, atingindo valor superior a 50%, ao passo que o cerradão uniu-se a esse grupo em um nível de similaridade bem inferior (figura 15). Algumas espécies foram registradas nas três fisionomias, porém a estrutura de suas populações se diferenciou em cada área acarretando em maior ou menor VI. Este foi o caso de *Ocotea corymbosa* e *Vochysia tucanorum*, espécies muito importantes no cerradão (VI = 35,18 e 30,16, respectivamente), mas que nas áreas de cerrado *sensu stricto* tiveram pouca importância (VI < 1,87). Outras espécies comuns se destacaram apenas em uma área como *Miconia albicans*, *Myrsine guianensis* e *Ouratea spectabilis* no cerrado *sensu stricto* I, e *Dimorphandra mollis* e *Gochnatia barrosii* no cerrado *sensu stricto* II, onde predominaram as plantas secas e/ou mortas.

Além da heterogeneidade florística e estrutural da vegetação, as três fisionomias estudadas apresentaram variações quanto aos fatores edáficos, tanto nos parâmetros químicos como granulométricos (tabela 8). O solo do cerradão apresentou maiores teores de matéria orgânica, fósforo, cálcio, alumínio, enxofre, micronutrientes (com exceção de cobre) e CTC, diferindo, em geral, significativamente em relação às demais fisionomias. No cerrado *sensu stricto* II foram encontrados os menores valores para a maior parte dos parâmetros químicos, apresentando maiores valores somente quanto ao pH, teor de cobre e saturação por bases (V%). Não houve diferença significativa entre as três fisionomias quanto aos teores de potássio, magnésio e soma de bases (SB).

A textura do solo dos três locais estudados foi classificada como arenosa. A análise granulométrica (tabela 8) evidenciou maiores proporções de areia fina e argila no cerradão e no cerrado *sensu stricto* I, que não diferiram entre si, enquanto o cerrado *sensu stricto* II

apresentou significativamente maior proporção de areia grossa; o cerrado *sensu stricto* I apresentou maior proporção de silte.

Os teores de alumínio foram crescentes no sentido cerrado *sensu stricto* II - cerrado *sensu stricto* I - cerradão, ou seja, de áreas mais abertas para a mais densa, contrariando as observações de Goodland & Pollard (1973) e Neri (2007) de que há uma correlação negativa entre os teores de alumínio e a densidade da vegetação. Entretanto Marimon-Junior & Haridasan (2005) encontraram maior teor de alumínio em solo sob cerradão em área adjacente a um cerrado *sensu stricto*, assemelhando-se aos resultados aqui relatados.

O solo do cerradão foi o mais ácido e este aspecto encontra-se relacionado à grande quantidade de alumínio e ferro, como já foi ressaltado por Coutinho (2002). Toppa (2004) também encontrou uma associação mais forte do cerradão com teores de matéria orgânica, ferro, manganês, alumínio, CTC e argila.

Algumas espécies do Cerrado estão adaptadas à condição de elevada acidez, podendo-se destacar os gêneros *Qualea* e *Vochysia*, pertencentes à família Vochysiaceae, uma das famílias mais acumuladoras de alumínio (Ferri 1977). Espécies dos gêneros *Strychnos* (Loganiaceae), *Miconia* (Melastomataceae), *Myrsine* (= *Rapanea*) (Myrsinaceae) e *Roupala* (Proteaceae), ocorrentes no local de estudo, também são fortes acumuladoras (Ferri 1977). No cerradão estudado, a família Vochysiaceae foi a mais importante, representada por quatro espécies que constituíram cerca de 18% dos indivíduos vivos amostrados promovendo o maior Valor de Cobertura nessa fisionomia. A presença de *Vochysia tucanorum* e *Qualea grandiflora* entre as espécies de maior VI, como é o caso do presente estudo, caracteriza cerradões ditos indiferenciados quanto à fertilidade do solo, de acordo com Ratter *et al.* (1977).

A PCA para as variáveis edáficas das três fisionomias (figura 16) revelou serem bastante distintas as variáveis que contribuem para os dois eixos. Maior quantidade de

informação foi acumulada no primeiro eixo (39,11%), sendo que parte das variáveis, quais sejam, matéria orgânica, fósforo, alumínio, H+Al, CTC, boro, ferro e argila tiveram maior poder discriminatório, com autovetores positivos (figura 16A). Enxofre, manganês e zinco, também com autovetores positivos, e pH e areia grossa, com autovetores negativos, tiveram poder discriminatório intermediário. Cálcio, SB e V%, com autovetores negativos, comandaram o segundo eixo. As demais variáveis tiveram baixo poder discriminatório, com autovetores baixos ou muito baixos. O diagrama de ordenação (figura 16B) mostra a separação total dos pontos referentes às parcelas do cerradão e do cerrado *sensu stricto* II. Os pontos referentes às parcelas do cerrado *sensu stricto* I se mesclaram, em sua maioria, àqueles correspondentes às parcelas do cerradão, havendo alguns pontos dispersos mais próximos aos do cerrado *sensu stricto* II. Esta distribuição evidencia o caráter intermediário da área ocupada pelo cerrado *sensu stricto* I quanto às características edáficas, similarmente ao que já foi observado para as características gerais da vegetação desses locais. Assim, as parcelas correspondentes ao cerradão e grande parte do cerrado *sensu stricto* I agruparam-se na região do gráfico comandada pelos maiores valores dos parâmetros edáficos, exceto para o teor de cobre e valores de pH, V% e areia grossa. As parcelas do cerrado *sensu stricto* II posicionaram-se na região oposta, apresentando relação inversa com os parâmetros edáficos analisados. Já os pontos correspondentes às parcelas do cerrado *sensu stricto* I distribuíram-se, em sua maioria, na região do cerradão, evidenciando maior similaridade com esta fisionomia no que se refere às características edáficas.

Os resultados encontrados indicam a ocorrência do cerradão em solo mais fértil, assemelhando-se às observações de Goodland & Pollard (1973) e Lopes & Cox (1977). Entretanto, outros autores não encontraram tal relação (Askew *et al.* 1971, Ruggiero *et al.* 2002, Marimon-Junior & Haridasan 2005). A estrutura granulométrica dos solos sob cerradão é outro aspecto que tem sido apontado como relacionado à ocorrência de diferentes

fisionomias de Cerrado em áreas contíguas. O cerradão em Pratânia apresentou maior teor de argila e esta teria influência na dinâmica da água no solo, aumentando a capacidade de retenção de água disponível para as plantas. Tal situação teria propiciado melhores condições para o estabelecimento e o desenvolvimento das plantas, tanto pelo suprimento hídrico como pela melhor regulação da dinâmica dos nutrientes no solo e de sua absorção pelas plantas, conforme já ressaltaram Marimon-Junior & Haridasan (2005). De acordo com Rizzini (1979), na região tropical, as relações entre o solo e plantas nativas não se estabelecem somente com base nos fatores químicos, mas também na distribuição da água superficial, já que o Cerrado possui solos profundos com disponibilidade de água para as plantas com sistema radicular adaptado a essa condição.

Em relação às demais fisionomias analisadas, haveria, de modo geral, um gradiente decrescente no sentido cerradão, cerrado *sensu stricto* I e cerrado *sensu stricto* II, em relação à fertilidade do solo e características gerais da vegetação. Deve-se ressaltar, entretanto, que o sistema solo-vegetação é muito dinâmico, e as interações que se estabeleceram ali em tempos pretéritos, e que vem sofrendo evolução ininterrupta, podem não ser totalmente detectadas em análises pontuais como o presente estudo. Apesar destas limitações, há algumas inferências que emergem da análise dos resultados. As áreas de cerradão e cerrado *sensu stricto* I apresentaram maior riqueza, densidade, área basal e volume de componentes da vegetação, bem como tiveram pH mais ácido e maiores teores de alumínio. Situação similar foi previamente detectada em algumas comunidades de Cerrado, sendo esses parâmetros edáficos considerados bons indicadores de áreas com alta densidade de espécies e, portanto, prioritárias para programas de conservação (Amorim & Batalha 2008). Embora estes autores tenham trabalhado somente com comunidades herbáceas, os dados ora obtidos permitem ampliar a abrangência dessa afirmação, indicando igualmente as associações encontradas,



quanto ao pH e ao alumínio, como bons parâmetros para a indicação de áreas prioritárias para a conservação das fisionomias de Cerrado abordadas no presente estudo.

Agradecimentos – Aos proprietários da Fazenda Palmeira da Serra pela permissão ao desenvolvimento do estudo. A Capes pela bolsa concedida à primeira autora. À Dra. Silvia R. Machado e Dr. Adilson Fransozo pelo importante apoio logístico contribuindo para o desenvolvimento do presente estudo. À Marina B. Carvalho pelo auxílio no trabalho de campo. Ao professor Dr. Osmar Cavassan e Dra. Veridiana de Lara Weiser pelo grande auxílio na identificação de algumas plantas.

#### **Referências bibliográficas**

- AMORIM, P.K. & BATALHA, M.A. 2008. Soil chemical factors and grassland species density in Emas National Park (Central Brazil). *Brazilian Journal of Biology* 68:279-285.
- ARAÚJO, A.R.B., TEIXEIRA, M.I.J.G. & RODRIGUES, R.R. 1999. Florística e fitossociologia de um trecho de cerrado no município de Franca. *Naturalia* 24:153-170.
- ASKEW, G.P., MOFFAT, D.J., MONTGOMERY, R.F. & SEARL, P.L. 1971. Soils and soil moisture as factors influencing the distribution of the vegetation formations of the Serra do Roncador, Mato Grosso. *In* III Simpósio sobre o Cerrado. (M.G. Ferri, ed.). Edgard Blücher, São Paulo, p.150-160.
- BERTONCINI, A.P. 1996. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma área de cerrado no município de Agudos - SP. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- BICUDO, L.R.H. 1995. Florística, fitossociologia e ciclagem de nutrientes em um cerrado no município de Botucatu-SP. Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

- CARVALHO, M.B., ISHARA, K.L. & MAIMONI-RODELLA, R.C.S. 2010. Vascular flora of a cerrado *sensu stricto* remnant in Pratânia, state of São Paulo, southeastern Brazil. Check List 6:350-357.
- CAVASSAN, O. 1990. Florística e fitossociologia da vegetação lenhosa em um hectare de cerrado no Parque Ecológico Municipal de Bauru (SP). Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- CAVASSAN, O., PASCHOAL, M.E.S., CORAL, D.J., SODRÉ, C. 1993. Levantamento fitossociológico do estrato arbustivo-arbóreo de uma área com vegetação nativa na fazenda Monte Alegre no município de Agudos-SP. Salusvita 12:127-144.
- CEPAGRI, Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura. 2010. Clima dos Municípios Paulistas. Disponível em <<http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html>> Acesso 10 Agosto 2010.
- COUTINHO, L.M. 1978. O conceito de cerrado. Revista Brasileira de Botânica 1:17-23.
- COUTINHO, L.M. 2002. O bioma cerrado. In Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois (A.L. Klein, org.). Editora UNESP, São Paulo, p.77-91.
- COUTINHO, L.M. 2006. O conceito de bioma. Acta Botanica Brasilica 20:13-23.
- DURIGAN, G. & RATTER, J.A. 2006. Successional changes in cerrado and cerrado/forest ecotonal vegetation in western São Paulo State, Brazil, 1962-2000. Edinburgh Journal of Botany 63:119-130.
- DURIGAN, G., FRANCO, G.A.D.C., PASTORE, J.A. & AGUIAR, O.T. 1997. Regeneração natural da vegetação de cerrado sob floresta de *Eucalyptus citriodora*. Revista do Instituto Florestal 9:71-85.
- DURIGAN, G., NISHIKAWA, D.L.L., ROCHA, E., SILVEIRA, E.R., PULITANO, F.M., REGALADO, L.B., CARVALHAES, M.A., PARANAGUÁ, P.A. & RANIERI, V.E.L.

2002. Caracterização de dois estratos da vegetação em uma área de cerrado no município de Brotas, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 16:251-262.
- DURIGAN, G., SIQUEIRA, M.F., FRANCO, G.A.D.C. & CONTIERI, W.A. 2004. A flora arbustivo-arbórea do Médio Paranapanema: base para a restauração dos ecossistemas naturais. *In* Pesquisas em conservação e recuperação ambiental do Oeste Paulista: resultados da cooperação Brasil/Japão (O.V. Bôas & G. Durigan, orgs.). Páginas & Letras Editora e Gráfica, São Paulo, p.199-239.
- EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 1997. Manual de métodos de análise de solo. Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Rio de Janeiro.
- ESTAT. 1997. Sistema para análises estatísticas. Departamento de Ciências Exatas da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Jaboticabal. Disponível em <<http://www.fcav.unesp.br/download2/software/estat>> Acesso 13 Julho 2010.
- FARACO, A.G. 2007. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma área de cerrado pertencente ao Campus de Bauru da Universidade Estadual Paulista - UNESP, SP. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- FARIAS, A.A., CÉSAR, C.C. & SOARES, J.F. 2003. Introdução à estatística. LTC Editora, Rio de Janeiro.
- FELFILI, J.M. 1997. Diameter and height distributions in a gallery forest tree community and some of its main species in central Brazil over six-year period (1985-1991). *Revista Brasileira de Botânica* 20:155-162.
- FELFILI, J.M., SILVA JÚNIOR, M.C. 1988. Distribuição dos diâmetros numa faixa de cerrado na Fazenda Água Limpa (FAL) em Brasília-DF. *Acta Botanica Brasilica* 2:85-104.
- FELFILI, J.M. & SILVA JÚNIOR, M.C. 1993. A comparative study of cerrado (*sensu stricto*) vegetation in Central Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 9:277-289.

- FERRI, M.G. 1977. Ecologia dos cerrados. *In* IV Simpósio sobre o cerrado: bases para utilização agropecuária. (M.G. Ferri, coord.). Editora Itatiaia, Belo Horizonte e Editora da USP, São Paulo, p.15-36.
- GOODLAND, R. 1971. A physiognomic analysis of the 'cerrado' vegetation of Central Brazil. *The Journal of Ecology* 59:411-419.
- GOODLAND, R. & POLLARD, R. 1973. The Brazilian cerrado vegetation: a fertility gradient. *The Journal of Ecology* 61:219-224.
- HENRIQUES, R.P.B. 2005. Influência da história, solo e fogo na distribuição e dinâmica das fitofisionomias no bioma do Cerrado. *In* Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação (A. Scariot, J.C. Sousa-Silva & J.M. Felfili, orgs.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p.75-92.
- ISHARA, K.L. & MAIMONI-RODELLA, R.C.S. no prelo. Community structure and comparative analysis of the woody component of a cerrado remnant in Southeastern Brazil. *Hoehnea*.
- KREBS, C.J. 1989. *Ecological Methodology*. Harper and Row, New York.
- KRONKA, F. J. N., NALON, M. A., MATSUKUMA, C. K., KANASHIRO, M. M., YWANE, M. S. S., PAVÃO, M., DURIGAN, G., LIMA, L. M. P. R., GUILLAUMON, J. R., BAITELLO, J. B., BORGIO, S. C., MANETTI, L. A., BARRADAS, A. M. F., FUKUDA, J. C., SHIDA, C. N., MONTEIRO, C. H. B., PONTINHA, A. A. S., ANDRADE, G. G., BARBOSA, O., SOARES, A. P. 2005. Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente; Instituto Florestal; Imprensa Oficial, São Paulo.
- LOPES, A.S. & COX, F.R. 1977. Cerrado vegetation in Brazil: na edaphic gradient. *Agronomy Journal* 69:828-831.
- LUDWIG, J.A. & REYNOLDS, J.F. 1988. *Statistical Ecology: a primer on methods and computing*. John Wiley and Sons, New York.

- MACHADO, S.R., BARBOSA, S.B. & CAMPOS, J.C. 2005. Cerrado Palmeira da Serra: guia de campo ilustrado. RiMa, São Carlos.
- MARIMON-JUNIOR, B.H. & HARIDASAN, M. 2005. Comparação da vegetação arbórea e características edáficas de um cerradão e um cerrado *sensu stricto* em áreas adjacentes sobre solo distrófico no leste de Mato Grosso, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19:913-926.
- McALEECE, N. BioDiversity Professional. 1997. The Natural History Museum and The Scottish Association for Marine Science. Disponível em <<http://www.sams.ac.uk/research/software>> Acesso 28 julho 2010.
- MEIRA NETO, J.A.A. 1991. Composição florística e fitossociologia de fisionomias de vegetação de cerrado *sensu lato* da Estação Ecológica de Santa Bárbara (E.E.S.B.), município de Águas de Santa Bárbara, Estado de São Paulo. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- MOREIRA, A.G. 2000. Effects of fire protection on savanna structure in Central Brazil. *Journal of Biogeography* 27:1021-1029.
- MORENO, M.I.C., SCHIAVINI, I. & HARIDASAN, M. 2008. Fatores edáficos influenciando na estrutura de fitofisionomias do cerrado. *Caminhos de Geografia* 9:173-194.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley and Sons, New York.
- NERI, A.V. 2007. Gradiente pedológico-vegetacional de cerrado em Paraopeba, MG. Tese de doutorado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T., SHEPHERD, G.J., MARTINS, F.R. & STUBBLEBINE, W.H. 1989. Environmental factors affecting physiognomic and floristic variation in an area of cerrado in central Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 5:413-431.

- OLIVEIRA, J.B., CAMARGO, M.N., ROSSI, M. & CALDERANO FILHO, B. 1999. Mapa pedológico do Estado de São Paulo. EMBRAPA-Solos, Rio de Janeiro e IAC, Campinas.
- PEREIRA-SILVA, E.F.L., SANTOS, J.E., KAGEYAMA, P.Y. & HARDT, E. 2004. Florística e fitossociologia dos estratos arbustivo e arbóreo de um remanescente de cerrado em uma Unidade de Conservação do Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica* 27:533-544.
- RAIJ, V.B., ANDRADE, J.C., CANTARELLA, H. & QUAGGIO, I. 2001. Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. Instituto Agronômico, Campinas.
- RATTER, J.A., ASKEW, G.P., MONTGOMERY, R.F. & GIFFORD, D.R. 1977. Observações adicionais sobre o cerrado de solos mesotróficos no Brasil central. *In* IV Simpósio sobre o Cerrado: bases para a utilização agropecuária. (M.G. Ferri, ed.). EDUSP, São Paulo, p.303-316.
- RIBEIRO, J.F., SILVA, J.C.S. & BATMANIAN, G.J. 1985. Fitossociologia de tipos fisionômicos de cerrado em Planaltina – DF. *Revista Brasileira de Botânica* 8:131-142.
- RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 2008. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. *In* Cerrado: ecologia e flora (S.M. Sano, S.P. Almeida & J.F. Ribeiro, eds). Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, v.1, p.151-212.
- RIZZINI, C.T. 1979. Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos sociológicos e florísticos, HUCITEC, Ed. da Universidade de São Paulo, São Paulo, v.2.
- RUGGIERO, P.G.C., BATALHA, M.A., PIVELLO, V.R. & MEIRELLES, S.T. 2002. Soil-vegetation relationships in cerrado (Brazilian savanna) and semideciduous Forest, Southeastern Brazil. *Plant Ecology* 160:1-16.
- RUGGIERO, P.G.C., PIVELLO, V.R., SPAROVEK, G., TERAMOTO, E. & PIRES NETO, A.G. 2006. Relação entre solo, vegetação e topografia em área de cerrado (Parque

- Estadual de Vassununga, SP): como se expressa em mapeamentos? *Acta Botanica Brasilica* 20:383:394.
- SANTANA, D.G. & RANAL, M.A. 2004. *Análise da germinação - um enfoque estatístico*. Editora Universidade de Brasília, Brasília.
- SHEPHERD, G.J. 2006. FITOPAC 1.6. Departamento de Botânica da UNICAMP, Campinas.
- SMA, Secretaria do Meio Ambiente. 2010. Quantificação da vegetação natural remanescente para os municípios do Estado de São Paulo. Disponível em <[http://www.ambiente.sp.gov.br/uploads/arquivos/inventarioFlorestal/municipio\\_maior\\_porc.pdf](http://www.ambiente.sp.gov.br/uploads/arquivos/inventarioFlorestal/municipio_maior_porc.pdf)> Acesso 13 Abril 2010.
- SNEATH, P.H.A. & SOKAL, R.R. 1973. *Numerical taxonomy*. W.H. Freeman & Co., San Francisco.
- STATSOFT, Inc. 2001. *STATISTICA (data analysis software system)*. Tulsa, v.6.
- TOPPA, R. H. 2004. Estrutura e diversidade florística das diferentes fisionomias de cerrado e suas correlações com o solo na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP. Tese de doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- ZAR, J.H. 1999. *Biostatistical analysis*. Prentice Hall, New Jersey.

## Tabelas e Figuras

**Tabela 1.** Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas na área de cerradão no Município de Pratânia, SP, em ordem decrescente de VI (Valor de Importância). NI (Número de Indivíduos), FR (Frequência Relativa), DR (Densidade Relativa), DoR (Dominância Relativa), VC (Valor de Cobertura), Ip (Índice de Dispersão de Morisita Padronizado).

Espécie	NI	FR (%)	DR (%)	DoR (%)	VC	VI	Ip	Padrão espacial
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meissn.) Mez	547	3,34	19,82	12,02	31,84	35,18	0,501	agregado
<i>Vochysia tucanorum</i> (Spreng.) Mart.	273	3,34	9,89	16,93	26,82	30,16	0,504	agregado
Seca/Morta	270	3,34	9,78	13,91	23,69	27,03	0,055	aleatório
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg. var. <i>falcata</i> (Benth.) Reis	111	3,17	4,02	10,48	14,51	17,68	0,452	agregado
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	270	3,34	9,78	3,16	12,94	16,28	0,503	agregado
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	107	3,01	3,88	8,04	11,91	14,92	0,506	agregado
<i>Myrcia lingua</i> (O.Berg.) Mattos & Legrand	162	3,34	5,87	2,27	8,14	11,47	0,490	agregado
<i>Myrcia bella</i> Cambess.	118	3,34	4,28	1,91	6,18	9,52	0,426	agregado
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	63	2,84	2,28	3,34	5,63	8,46	0,528	agregado
<i>Qualea dichotoma</i> (Mart.) Warm.	63	3,17	2,28	2,66	4,94	8,11	0,008	aleatório
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	55	3,01	1,99	2,62	4,61	7,62	0,505	agregado
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	37	2,84	1,34	1,97	3,32	6,15	0,105	agregado
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	24	1,34	0,87	3,93	4,80	6,14	0,579	agregado
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	43	2,84	1,56	0,69	2,25	5,09	0,331	agregado
<i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenb.) Yakovl.	36	2,50	1,30	1,08	2,38	4,88	0,461	agregado
<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat	42	2,67	1,52	0,45	1,97	4,64	0,503	agregado
<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.	32	2,5	1,16	0,84	2,00	4,51	0,325	agregado
<i>Roupala montana</i> Aubl.	33	2,67	1,20	0,61	1,81	4,48	0,500	agregado
<i>Campomanesia cf. velutina</i> (Cambess.) O.Berg.	54	1,84	1,96	0,65	2,61	4,45	0,526	agregado
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	16	2,00	0,58	1,81	2,39	4,40	0,090	aleatório
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Mart.	22	2,5	0,80	0,36	1,16	3,66	-0,233	uniforme
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	27	2,34	0,98	0,31	1,29	3,62	0,398	agregado
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steudel	29	2,34	1,05	0,20	1,25	3,59	0,134	agregado
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook.f.	12	1,34	0,43	1,15	1,58	2,92	0,084	aleatório
<i>Plenckia populnea</i> Reissek	15	1,34	0,54	0,58	1,12	2,46	0,503	agregado
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	17	1,50	0,62	0,29	0,91	2,41	0,501	agregado
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	12	1,34	0,43	0,36	0,80	2,13	0,445	agregado
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	10	1,34	0,36	0,33	0,70	2,03	-0,036	uniforme
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns	10	1,34	0,36	0,31	0,67	2,01	0,108	agregado
<i>Annona coriacea</i> Mart.	10	1,17	0,36	0,24	0,61	1,77	0,253	agregado
<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	11	1,00	0,40	0,36	0,76	1,76	0,525	agregado
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	11	1,17	0,40	0,17	0,57	1,73	0,505	agregado
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	9	0,83	0,33	0,56	0,89	1,72	0,501	agregado
<i>Symplocos pubescens</i> Klotzsch ex Benth.	11	1,17	0,40	0,13	0,53	1,7	0,295	agregado
<i>Eugenia aurata</i> O.Berg.	8	1,17	0,29	0,13	0,42	1,59	-0,072	uniforme
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	8	1,00	0,29	0,23	0,52	1,52	0,108	agregado



<b>Espécie</b>	<b>NI</b>	<b>FR (%)</b>	<b>DR (%)</b>	<b>DoR (%)</b>	<b>VC</b>	<b>VI</b>	<b>Ip</b>	<b>Padrão espacial</b>
<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O.E.Schulz	7	1,17	0,25	0,09	0,35	1,51	-0,217	uniforme
<i>Psidium salutare</i> (Kunth) O.Berg. var. <i>pohlianum</i> (O.Berg.) Landrum	6	1,00	0,22	0,28	0,50	1,50	-0,181	uniforme
<i>Styrax camporum</i> Pohl	6	0,83	0,22	0,41	0,63	1,46	0,060	aleatório
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	6	0,67	0,22	0,52	0,73	1,40	0,301	agregado
<i>Daphnopsis utilis</i> Warm.	9	1,00	0,33	0,05	0,38	1,38	0,193	agregado
<i>Gochnatia barrosii</i> Cabrera	8	1,00	0,29	0,07	0,36	1,36	0,108	agregado
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standley	6	1,00	0,22	0,11	0,33	1,33	-0,181	uniforme
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	6	0,67	0,22	0,43	0,65	1,31	0,301	agregado
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) L.C.Rich. ex A.Juss.	7	0,83	0,25	0,13	0,39	1,22	0,196	agregado
<i>Alibertia macrophylla</i> K.Schum.	6	0,83	0,22	0,08	0,29	1,13	0,060	aleatório
<i>Eugenia florida</i> DC.	8	0,67	0,29	0,16	0,45	1,11	0,559	agregado
<i>Schefflera vinosa</i> (Cham. & Schldl.) Frodin	6	0,83	0,22	0,04	0,26	1,09	0,060	aleatório
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	8	0,67	0,29	0,08	0,37	1,04	0,517	agregado
<i>Diospyros hispida</i> A.DC.	6	0,67	0,22	0,05	0,27	0,94	0,301	agregado
<i>Myrcia castrensis</i> (O.Berg.) D.Legrand	12	0,33	0,43	0,15	0,59	0,92	0,829	agregado
<i>Licania humilis</i> Cham. & Schldl.	7	0,50	0,25	0,12	0,37	0,87	0,601	agregado
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	6	0,50	0,22	0,12	0,34	0,84	0,548	agregado
<i>Syagrus flexuosa</i> (Mart.) Becc.	3	0,33	0,11	0,34	0,45	0,78	0,409	agregado
<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	4	0,50	0,14	0,12	0,26	0,76	0,253	agregado
<i>Piper</i> sp.	3	0,50	0,11	0,09	0,20	0,70	-0,072	uniforme
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schldl.	6	0,33	0,22	0,13	0,35	0,68	0,795	agregado
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) A.DC.	3	0,5	0,11	0,03	0,14	0,64	-0,072	uniforme
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	3	0,17	0,11	0,25	0,36	0,53	1,000	agregado
<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	4	0,33	0,14	0,04	0,19	0,52	0,537	agregado
<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	4	0,33	0,14	0,04	0,19	0,52	0,537	agregado
<i>Pinus palustris</i> Mill.	2	0,33	0,07	0,11	0,19	0,52	-0,036	uniforme
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	3	0,33	0,11	0,07	0,18	0,51	0,409	agregado
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	2	0,33	0,07	0,11	0,18	0,51	-0,036	uniforme
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	3	0,33	0,11	0,06	0,17	0,50	0,409	agregado
<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin	3	0,33	0,11	0,04	0,15	0,48	0,409	agregado
<i>Byrsonima basiloba</i> A.Juss.	3	0,33	0,11	0,04	0,14	0,48	0,409	agregado
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	2	0,33	0,07	0,02	0,09	0,42	0,084	aleatório
<i>Calyptranthes concinna</i> DC.	2	0,17	0,07	0,11	0,18	0,35	1,000	agregado
<i>Strychnos pseudoquina</i> A.St.-Hil.	1	0,17	0,04	0,11	0,15	0,32	-	-
<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson	1	0,17	0,04	0,10	0,14	0,30	-	-
<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	1	0,17	0,04	0,08	0,11	0,28	-	-
<i>Gochnatia pulchra</i> Cabrera	1	0,17	0,04	0,02	0,06	0,22	-	-
<i>Tibouchina stenocarpa</i> (Schrank & Mart. ex DC.) Cogn.	1	0,17	0,04	0,02	0,06	0,22	-	-
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	1	0,17	0,04	0,02	0,05	0,22	-	-
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	1	0,17	0,04	0,02	0,05	0,22	-	-
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	1	0,17	0,04	0,01	0,05	0,22	-	-
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	1	0,17	0,04	0,01	0,05	0,21	-	-

Espécie	NI	FR (%)	DR (%)	DoR (%)	VC	VI	Ip	Padrão espacial
<i>Cestrum sendtnerianum</i> Mart. ex Sendtn.	1	0,17	0,04	0,01	0,04	0,21	-	-
<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A.St.-Hil.	1	0,17	0,04	0,01	0,04	0,21	-	-
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	1	0,17	0,04	0,00	0,04	0,21	-	-

**Tabela 2.** Valores do quociente “q” de Liocourt das nove espécies mais importantes e da área de cerradão no Município de Pratânia, SP.

	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7	q8	q9	q10	q11
Cerradão	0,24	0,36	0,34	0,38	0,39	0,78	0,14	0,00	-	0,00	-
<i>Ocotea corymbosa</i>	0,58	0,34	0,43	0,42	0,50	0,60	0,00	-	-	-	
<i>Vochysia tucanorum</i>	0,49	0,35	0,75	0,61	0,45	1,00	0,00	-			
<i>Anandeanthera peregrina</i> var. <i>falcata</i>	1,24	0,30	0,43	1,00	0,00	-	1,00				
<i>Miconia albicans</i>	0,21	0,18	0,25	1,00	0,00	-	0,50				
<i>Qualea grandiflora</i>	2,07	1,13	0,43	0,53	0,13	1,00	1,00				
<i>Myrcia lingua</i>	0,54	0,42	0,42	0,25	1,50	0,33					
<i>Myrcia bella</i>	1,42	0,31	0,24	0,50	1,00	0,50					
<i>Copaifera langsdorffii</i>	0,29	0,23	0,00	-	0,00	-					
<i>Qualea dichotoma</i>	1,05	0,45	0,56	1,20	0,17	2,00	0,50				

**Tabela 3.** Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas na área de cerrado *sensu stricto* I no Município de Pratânia, SP, em ordem decrescente de VI (Valor de Importância). NI (Número de Indivíduos), FR (Frequência Relativa), DR (Densidade Relativa), DoR (Dominância Relativa), VC (Valor de Cobertura), Ip (Índice de Dispersão de Morisita Padronizado).

Espécie	NI	FR (%)	DR (%)	DoR (%)	VC	VI	Ip	Padrão espacial
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	681	3,43	17,76	18,28	36,05	39,48	0,501	agregado
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	417	3,43	10,88	8,26	19,14	22,57	0,518	agregado
<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.	261	3,43	6,81	11,91	18,72	22,15	-0,019	uniforme
Seca/Morta	303	3,43	7,90	8,22	16,13	19,56	0,501	agregado
<i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenb.) Yakovl.	304	3,43	7,93	5,47	13,4	16,83	0,503	agregado
<i>Myrcia lingua</i> (O.Berg.) Mattos & Legrand	278	3,43	7,25	5,60	12,85	16,28	0,072	aleatório
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Mart.	176	3,43	4,59	3,61	8,20	11,63	0,016	aleatório
<i>Schefflera vinosa</i> (Cham. & Schltdl.) Frodin	180	3,43	4,69	3,20	7,89	11,32	0,503	agregado
<i>Myrcia bella</i> Cambess.	154	3,26	4,02	3,57	7,59	10,85	0,234	agregado
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns	100	3,43	2,61	3,63	6,24	9,67	0,238	agregado
<i>Diospyros hispida</i> A.DC.	127	3,26	3,31	2,26	5,58	8,84	0,503	agregado
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	56	3,26	1,46	3,44	4,9	8,16	0,129	agregado
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	73	2,92	1,90	2,75	4,66	7,57	0,505	agregado
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook.f.	38	2,06	0,99	3,93	4,92	6,98	0,564	agregado
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steudel	92	3,26	2,40	0,81	3,21	6,47	0,505	agregado
<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	71	2,74	1,85	1,35	3,2	5,95	0,513	agregado
<i>Gochnatia pulchra</i> Cabrera	63	3,43	1,64	0,78	2,42	5,85	0,031	aleatório
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	54	2,92	1,41	1,48	2,89	5,80	0,467	agregado
<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	52	3,09	1,36	0,82	2,18	5,26	0,242	agregado
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	35	2,74	0,91	1,00	1,92	4,66	0,134	agregado
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	25	2,23	0,65	1,45	2,10	4,33	0,116	agregado
<i>Eugenia aurata</i> O.Berg.	24	2,74	0,63	0,87	1,49	4,24	-0,229	uniforme
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	39	2,57	1,02	0,60	1,62	4,19	0,294	agregado
<i>Gochnatia barrosii</i> Cabrera	31	2,74	0,81	0,60	1,41	4,15	0,035	aleatório
<i>Annona coriacea</i> Mart.	18	2,06	0,47	0,30	0,77	2,83	0,108	agregado
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) L.C.Rich. ex A.Juss.	11	1,54	0,29	0,90	1,19	2,73	0,033	aleatório
<i>Aegiphila verticillata</i> Vell.	17	1,72	0,44	0,26	0,70	2,42	0,272	agregado
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	10	1,37	0,26	0,4	0,66	2,03	-0,036	uniforme
<i>Byrsonima basiloba</i> A.Juss.	8	1,20	0,21	0,45	0,66	1,86	-0,072	uniforme
<i>Vochysia tucanorum</i> (Spreng.) Mart.	6	1,03	0,16	0,65	0,81	1,84	-0,181	uniforme
<i>Kielmeyera rubriflora</i> Cambess.	13	1,20	0,34	0,30	0,64	1,84	0,455	agregado
<i>Lippia salviaefolia</i> Cham.	9	1,37	0,23	0,07	0,30	1,67	-0,128	uniforme
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K.Schum.	11	1,20	0,29	0,09	0,38	1,58	0,295	agregado
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	8	1,03	0,21	0,12	0,33	1,36	0,108	agregado
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	7	1,03	0,18	0,11	0,29	1,32	-0,010	uniforme
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	6	1,03	0,16	0,07	0,23	1,26	-0,181	uniforme
<i>Connarus suberosus</i> Planchon	9	0,86	0,23	0,13	0,36	1,22	0,501	agregado
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standley	6	0,86	0,16	0,09	0,24	1,10	0,060	aleatório

Espécie	NI	FR (%)	DR (%)	DoR (%)	VC	VI	Ip	Padrão espacial
<i>Banisteriopsis variabilis</i> B.Gates	8	0,69	0,21	0,14	0,35	1,04	0,517	agregado
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	5	0,69	0,13	0,20	0,33	1,02	0,144	agregado
<i>Psidium salutare</i> (Kunth) O.Berg. var. <i>pohlianum</i> (O.Berg.) Landrum	6	0,69	0,16	0,10	0,26	0,94	0,507	agregado
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	4	0,69	0,10	0,14	0,25	0,93	-0,108	uniforme
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	3	0,51	0,08	0,32	0,40	0,92	-0,072	uniforme
<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin	4	0,69	0,10	0,05	0,15	0,84	-0,108	uniforme
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	3	0,51	0,08	0,10	0,18	0,69	-0,072	uniforme
<i>Psidium laruoteanum</i> Cambess.	3	0,51	0,08	0,06	0,14	0,66	-0,072	uniforme
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	3	0,34	0,08	0,23	0,31	0,65	0,409	agregado
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meissn.) Mez	2	0,34	0,05	0,10	0,16	0,50	-0,036	uniforme
<i>Plenckia populnea</i> Reissek	2	0,34	0,05	0,10	0,15	0,50	-0,036	uniforme
<i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb.	2	0,34	0,05	0,10	0,15	0,49	-0,036	aleatório
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	3	0,34	0,08	0,04	0,12	0,47	0,409	agregado
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg. var. <i>falcata</i> (Benth.) Reis	1	0,17	0,03	0,26	0,29	0,46	-	-
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	3	0,34	0,08	0,02	0,10	0,44	-	-
<i>Strychnos pseudoquina</i> A.St.-Hil.	2	0,17	0,05	0,05	0,10	0,28	-	-
<i>Syagrus flexuosa</i> (Mart.) Becc.	2	0,17	0,05	0,05	0,10	0,27	-	-
<i>Senna rugosa</i> (G.Don.) H.S.Irwin & Barneby	1	0,17	0,03	0,02	0,05	0,22	-	-
<i>Annona dioica</i> A.Dt.-Hil.	1	0,17	0,03	0,01	0,04	0,21	-	-
<i>Eugenia bimarginata</i> DC.	1	0,17	0,03	0,01	0,04	0,21	-	-
<i>Eugenia livida</i> O.Berg.	1	0,17	0,03	0,01	0,04	0,21	-	-
<i>Vernonanthura phosphorica</i> (Vell.) H.Rob.	1	0,17	0,03	0,01	0,03	0,21	-	-

**Tabela 4.** Valores do quociente “q” de Liocourt das nove espécies mais importantes e da área de cerrado *sensu stricto* I no Município de Pratânia, SP.

	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7	Q8	q9	q10	q11
Cerrado <i>sensu stricto</i> II	0,60	0,25	0,48	0,44	0,56	0,50	0,33	0,33	0,50	1,00	1,00
<i>Miconia albicans</i>	0,84	0,22	0,78	0,50	0,38	0,75	0,33	0,50	1,00	1,00	1,00
<i>Myrsine guianensis</i>	0,97	0,31	0,42	0,57	0,50	0,17	3,00	0,33			
<i>Ouratea spectabilis</i>	0,70	0,56	0,60	0,58	0,57	0,25	0,50				
<i>Acosmium subelegans</i>	3,79	0,58	0,92	0,48	0,41	0,73	0,63	0,00	-	0,00	-
<i>Myrcia lingua</i>	0,98	0,45	0,17	0,25	2,00	0,00	-	0,00	-		
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	1,64	0,76	1,29	0,38	0,60	0,56	1,40	0,43			
<i>Schefflera vinosa</i>	0,70	0,42	0,12	0,67	0,50	0,00	-	0,50			
<i>Myrcia bella</i>	0,93	0,45	0,50	0,33	0,75	0,00	-				
<i>Eriotheca gracilipes</i>	0,97	0,50	0,22	0,50	1,00	0,50					

**Tabela 5.** Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas na área de cerrado *sensu stricto* II no Município de Pratânia, SP, em ordem decrescente de VI (Valor de Importância). NI (Número de Indivíduos), FR (Frequência Relativa), DR (Densidade Relativa), DoR (Dominância Relativa), VC (Valor de Cobertura), Ip (Índice de Dispersão de Morisita Padronizado).

Espécie	NI	FR (%)	DR (%)	DoR (%)	IVC	IVI	Ip	Padrão espacial
Seca/Morta	400	5,25	19,81	20,76	40,57	45,82	0,504	agregado
<i>Gochnatia barrosii</i> Cabrera	387	5,25	19,17	11,24	30,41	35,65	0,504	agregado
<i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenb.) Yakovl.	211	5,25	10,45	13,88	24,33	29,58	0,503	agregado
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	96	4,20	4,75	9,33	14,08	18,28	0,518	agregado
<i>Myrcia lingua</i> (O.Berg.) Mattos & Legrand	106	4,99	5,25	6,15	11,40	16,39	0,502	agregado
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Mart.	123	4,99	6,09	4,40	10,49	15,48	0,500	agregado
<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	98	4,72	4,85	3,50	8,35	13,08	0,500	agregado
<i>Lippia salviaefolia</i> Cham.	98	4,99	4,85	2,11	6,96	11,95	0,506	agregado
<i>Aegiphila verticillata</i> Vell.	63	3,67	3,12	3,67	6,79	10,46	0,517	agregado
<i>Diospyros hispida</i> A.DC.	58	3,94	2,87	2,67	5,54	9,48	0,538	agregado
<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.	46	4,99	2,28	1,76	4,04	9,02	-0,086	uniforme
<i>Myrcia bella</i> Cambess.	36	4,72	1,78	2,00	3,78	8,51	-0,261	uniforme
<i>Campomanesia pubescens</i> (A.DC.) O.Berg.	56	3,94	2,77	1,29	4,07	8,00	0,505	agregado
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	20	3,15	0,99	2,71	3,70	6,85	-0,108	uniforme
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steudel	43	2,62	2,13	1,04	3,17	5,79	0,543	agregado
<i>Schefflera vinosa</i> (Cham. & Schltld.) Frodin	17	2,89	0,84	1,46	2,3	5,19	0,102	agregado
<i>Gochnatia pulchra</i> Cabrera	25	2,36	1,24	0,65	1,89	4,25	0,629	agregado
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	8	1,05	0,40	2,74	3,13	4,18	0,538	agregado
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	16	2,62	0,79	0,40	1,20	3,82	0,181	agregado
<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	14	1,84	0,69	0,48	1,18	3,02	0,528	agregado
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	7	1,84	0,35	0,73	1,08	2,92	-0,217	uniforme
<i>Byrsonima basiloba</i> A.Juss.	8	1,57	0,40	0,86	1,26	2,83	0,108	agregado
<i>Styrax camporum</i> Pohl	8	1,57	0,40	0,52	0,91	2,49	0,289	agregado
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	3	0,79	0,15	1,22	1,37	2,15	-0,072	uniforme
<i>Vochysia tucanorum</i> (Spreng.) Mart.	2	0,52	0,10	1,24	1,34	1,86	-0,036	uniforme
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	6	1,31	0,30	0,25	0,55	1,86	0,060	aleatório
<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	5	1,31	0,25	0,17	0,42	1,73	-0,144	uniforme
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltld.) K.Schum.	6	1,05	0,30	0,14	0,44	1,49	0,507	agregado
<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson	4	0,79	0,20	0,25	0,44	1,23	0,253	agregado
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	3	0,79	0,15	0,27	0,42	1,21	-0,072	uniforme
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	4	0,79	0,20	0,21	0,41	1,20	0,253	agregado
<i>Plenckia populnea</i> Reissek	4	0,79	0,20	0,11	0,31	1,09	0,253	agregado
<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O.E.Schulz	3	0,79	0,15	0,07	0,22	1,01	-0,072	uniforme
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	2	0,52	0,10	0,26	0,36	0,89	-0,036	uniforme
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) A.DC.	3	0,52	0,15	0,10	0,24	0,77	0,409	agregado
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) L.C.Rich. ex A.Juss.	2	0,52	0,10	0,11	0,21	0,74	-0,036	uniforme
<i>Psidium salutare</i> (Kunth) O.Berg. var. <i>pohlianum</i> (O.Berg.) Landrum	2	0,52	0,10	0,10	0,19	0,72	-0,036	uniforme

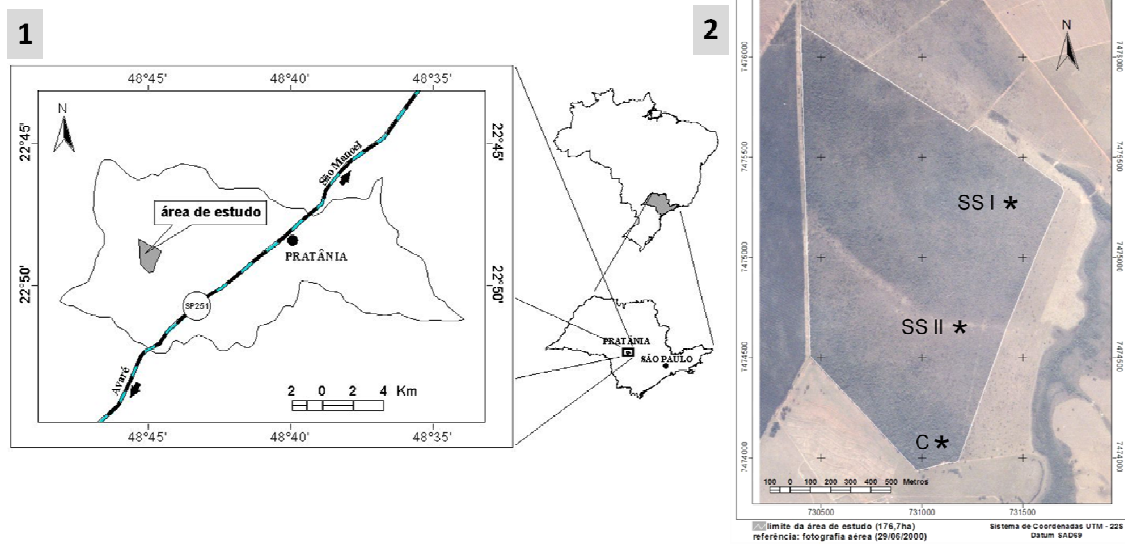


**Tabela 7.** Parâmetros gerais da vegetação em três fisionomias da área de cerrado no Município de Pratânia, SP. Fisionomias: cerrado (C), cerrado *sensu stricto* I (SI), cerrado *sensu stricto* II (SII). Valor médio  $\pm$  desvio padrão.  $p > 0,05$  (ns),  $p < 0,01$  (\*\*).

Parâmetros	C	SS I	SS II	p
Índice de Shannon-Wiener	3,14 <sup>a</sup>	3,00 <sup>b</sup>	2,73 <sup>c</sup>	**
Índice de equabilidade	0,72 <sup>a</sup> $\pm$ 0,001	0,73 <sup>a</sup> $\pm$ 0,001	0,67 <sup>a</sup> $\pm$ 0,006	ns
Riqueza	29,95 <sup>a</sup> $\pm$ 3,69	29,15 <sup>a</sup> $\pm$ 2,54	19,05 <sup>b</sup> $\pm$ 3,71	**
Densidade absoluta (ind.ha <sup>-1</sup> )	5503,53 <sup>b</sup> $\pm$ 17,33	7616,09 <sup>a</sup> $\pm$ 54,65	4020,16 <sup>c</sup> $\pm$ 18,58	**
Área basal total (m <sup>2</sup> )	20,52 <sup>a</sup> $\pm$ 0,19	15,04 <sup>b</sup> $\pm$ 0,15	6,06 <sup>c</sup> $\pm$ 0,06	**
Volume total (m <sup>3</sup> )	122,63 <sup>a</sup> $\pm$ 62,46	40,22 <sup>b</sup> $\pm$ 19,30	12,86 <sup>c</sup> $\pm$ 8,93	**

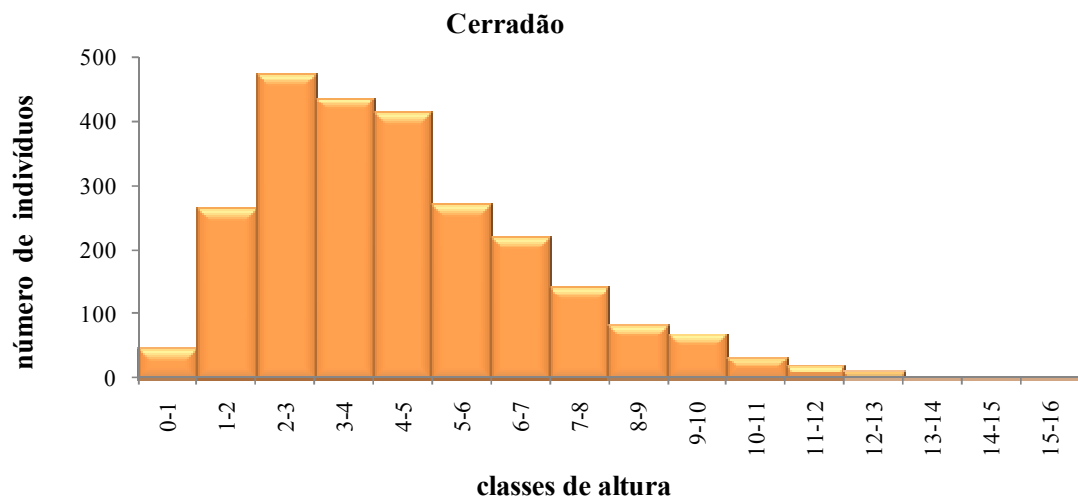
**Tabela 8.** Características químicas e granulométricas do solo nas três fisionomias da área de estudo no Município de Pratânia, SP. Fisionomias: cerrado (C), cerrado *sensu stricto* I (SI), cerrado *sensu stricto* II (SII). Valor médio  $\pm$  desvio padrão.  $p > 0,05$  (ns),  $p < 0,05$  (\*),  $p < 0,01$  (\*\*).

Parâmetros do solo	C	SS I	SS II	p
pH (CaCl <sub>2</sub> )	3,88 <sup>ab</sup> $\pm$ 0,14	3,83 <sup>b</sup> $\pm$ 0,12	3,96 <sup>a</sup> $\pm$ 0,11	**
M.O. (g/dm <sup>3</sup> )	20,95 <sup>a</sup> $\pm$ 3,30	17,05 <sup>b</sup> $\pm$ 3,39	11,50 <sup>c</sup> $\pm$ 1,91	**
P (mg/dm <sup>3</sup> )	2,73 <sup>a</sup> $\pm$ 0,48	2,53 <sup>a</sup> $\pm$ 0,48	2,05 <sup>b</sup> $\pm$ 0,50	**
K (mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,86 <sup>a</sup> $\pm$ 0,35	0,97 <sup>a</sup> $\pm$ 0,45	0,83 <sup>a</sup> $\pm$ 0,36	ns
Ca (mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	3,19 <sup>a</sup> $\pm$ 0,39	2,09 <sup>b</sup> $\pm$ 0,50	2,66 <sup>ab</sup> $\pm$ 0,30	*
Mg (mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	1,59 <sup>a</sup> $\pm$ 0,43	1,60 <sup>a</sup> $\pm$ 0,45	1,46 <sup>a</sup> $\pm$ 0,29	ns
Al (mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	12,40 <sup>a</sup> $\pm$ 0,05	10,85 <sup>b</sup> $\pm$ 0,10	7,50 <sup>c</sup> $\pm$ 0,06	**
H+Al (mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	61,09 <sup>a</sup> $\pm$ 0,33	50,35 <sup>b</sup> $\pm$ 0,84	33,61 <sup>c</sup> $\pm$ 0,31	**
SB (mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	5,55 <sup>a</sup> $\pm$ 0,35	4,76 <sup>a</sup> $\pm$ 0,46	5,20 <sup>a</sup> $\pm$ 0,34	ns
CTC (mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	66,72 <sup>a</sup> $\pm$ 0,35	55,57 <sup>b</sup> $\pm$ 0,77	38,98 <sup>c</sup> $\pm$ 0,28	**
V (%)	8,45 <sup>b</sup> $\pm$ 2,52	8,90 <sup>b</sup> $\pm$ 3,03	14,00 <sup>a</sup> $\pm$ 5,11	**
S (mg/dm <sup>3</sup> )	7,90 <sup>a</sup> $\pm$ 0,45	6,14 <sup>b</sup> $\pm$ 0,49	6,04 <sup>b</sup> $\pm$ 0,49	**
B (mg/dm <sup>3</sup> )	0,32 <sup>a</sup> $\pm$ 0,03	0,28 <sup>b</sup> $\pm$ 0,04	0,23 <sup>c</sup> $\pm$ 0,02	**
Cu (mg/dm <sup>3</sup> )	0,40 <sup>b</sup> $\pm$ 0,10	0,44 <sup>b</sup> $\pm$ 0,13	0,56 <sup>a</sup> $\pm$ 0,18	**
Fe (mg/dm <sup>3</sup> )	143,90 <sup>a</sup> $\pm$ 31,27	127,20 <sup>a</sup> $\pm$ 62,63	66,90 <sup>b</sup> $\pm$ 25,65	**
Mn (mg/dm <sup>3</sup> )	1,94 <sup>a</sup> $\pm$ 0,08	1,17 <sup>b</sup> $\pm$ 0,06	1,08 <sup>b</sup> $\pm$ 0,11	**
Zn (mg/dm <sup>3</sup> )	0,21 <sup>a</sup> $\pm$ 0,50	0,17 <sup>ab</sup> $\pm$ 0,49	0,10 <sup>b</sup> $\pm$ 0,50	**
Areia grossa (g/kg)	409,75 <sup>b</sup> $\pm$ 45,70	372,15 <sup>b</sup> $\pm$ 53,38	470,50 <sup>a</sup> $\pm$ 68,78	**
Areia fina (g/kg)	443,20 <sup>ab</sup> $\pm$ 44,96	466,80 <sup>a</sup> $\pm$ 55,14	420,95 <sup>b</sup> $\pm$ 67,39	*
Argila (g/kg)	121,60 <sup>a</sup> $\pm$ 16,80	119,15 <sup>a</sup> $\pm$ 13,57	89,60 <sup>b</sup> $\pm$ 13,79	**
Silte (g/kg)	25,40 <sup>b</sup> $\pm$ 9,26	41,95 <sup>a</sup> $\pm$ 10,83	18,85 <sup>b</sup> $\pm$ 12,91	**

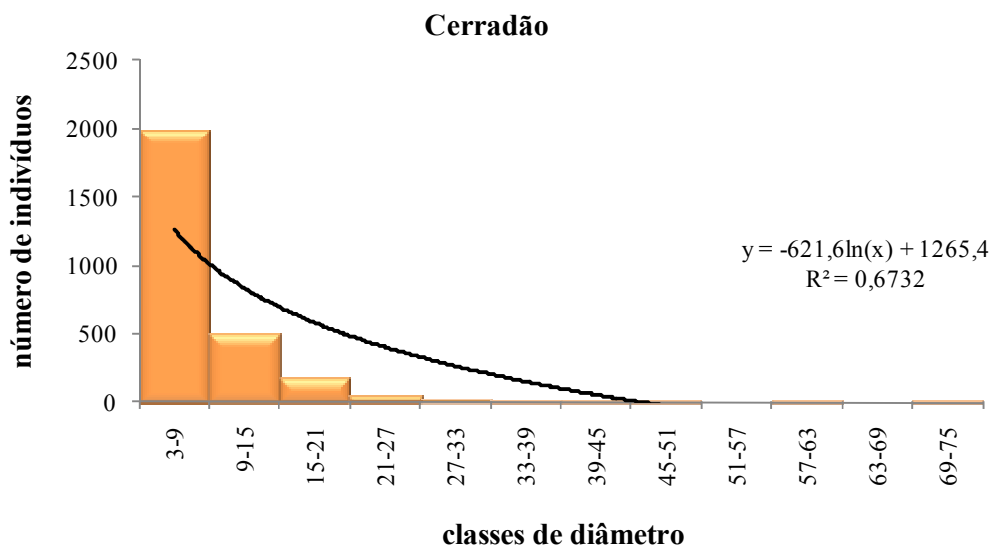


**Figura 2.** Localização da área de Cerrado no Município de Pratânia, São Paulo, Brasil (1) e das parcelas nas três fisionomias do fragmento (2). Fisionomias: cerradão (C), cerrado *sensu stricto* I (SI), cerrado *sensu stricto* II (SII). \* Localização das parcelas.

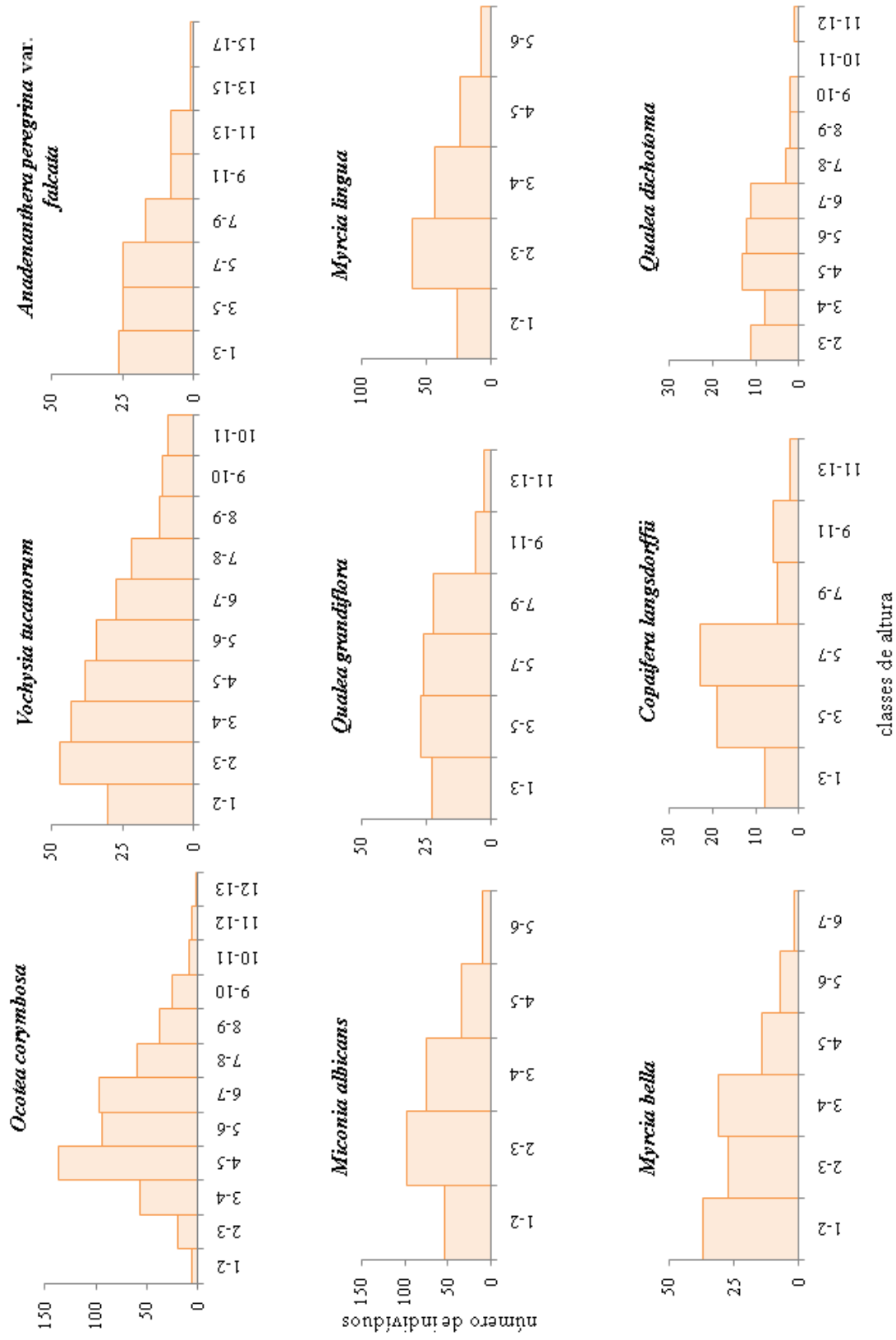




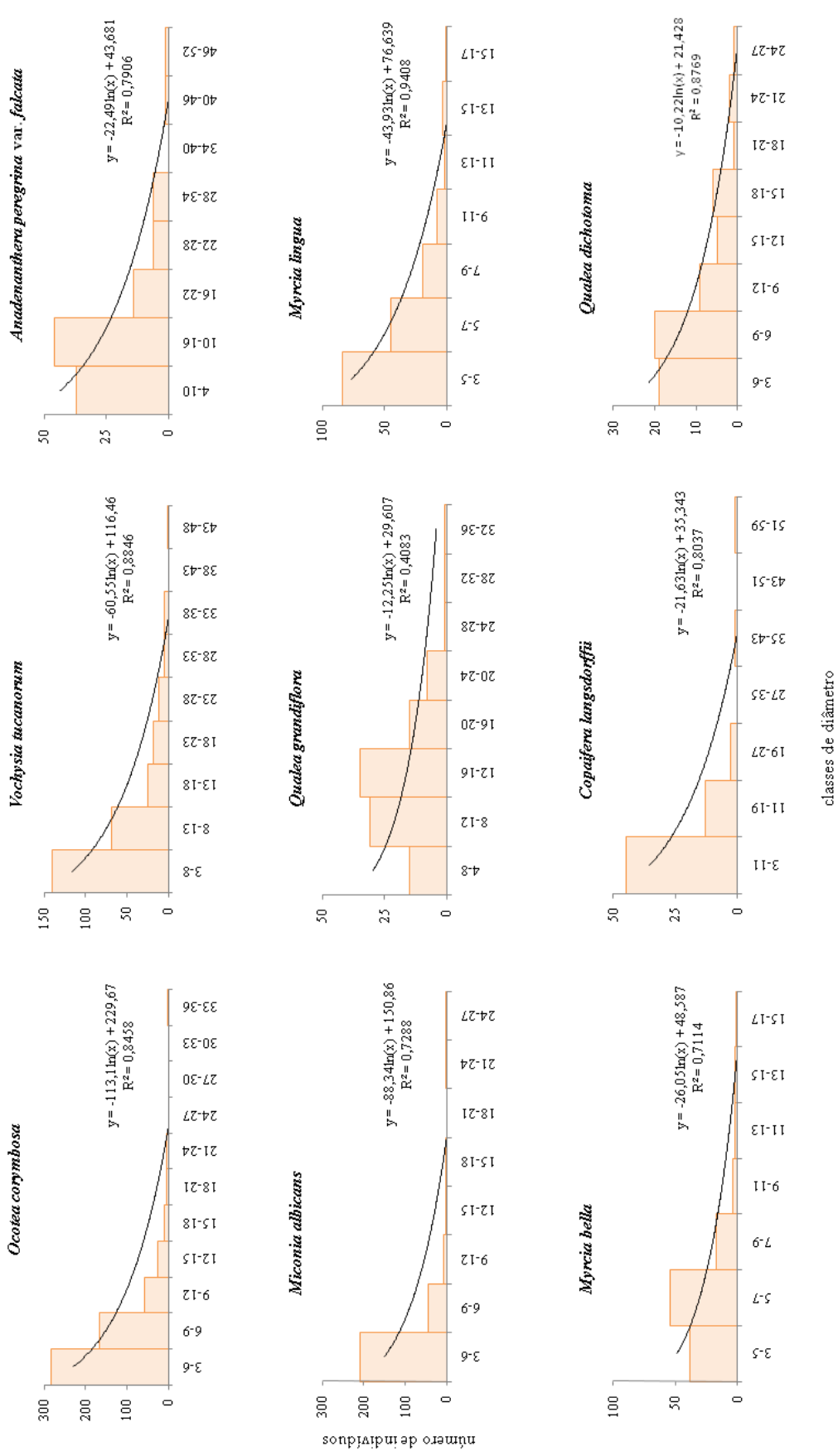
**Figura 2.** Classes de altura (m) dos indivíduos amostrados na área de cerradão no Município de Pratânia, SP.



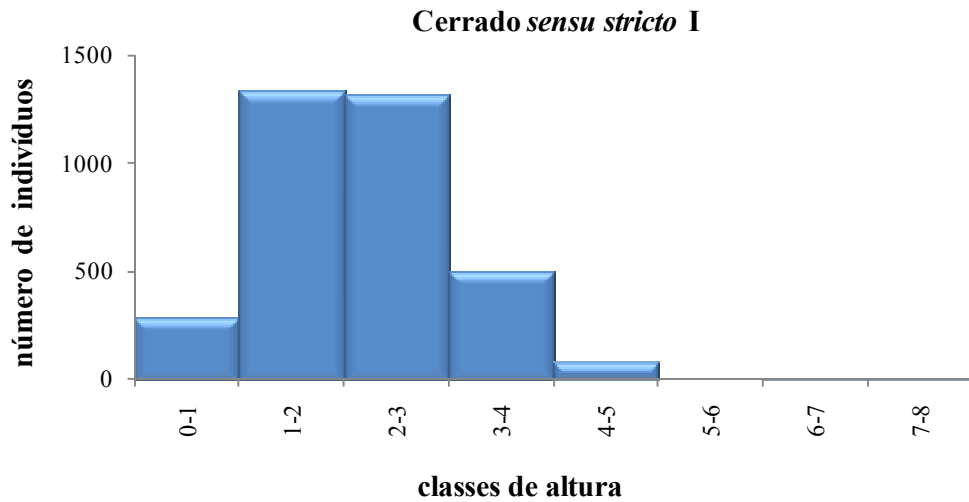
**Figura 3.** Classes de diâmetro (cm) dos indivíduos amostrados na área de cerradão no Município de Pratânia, SP.



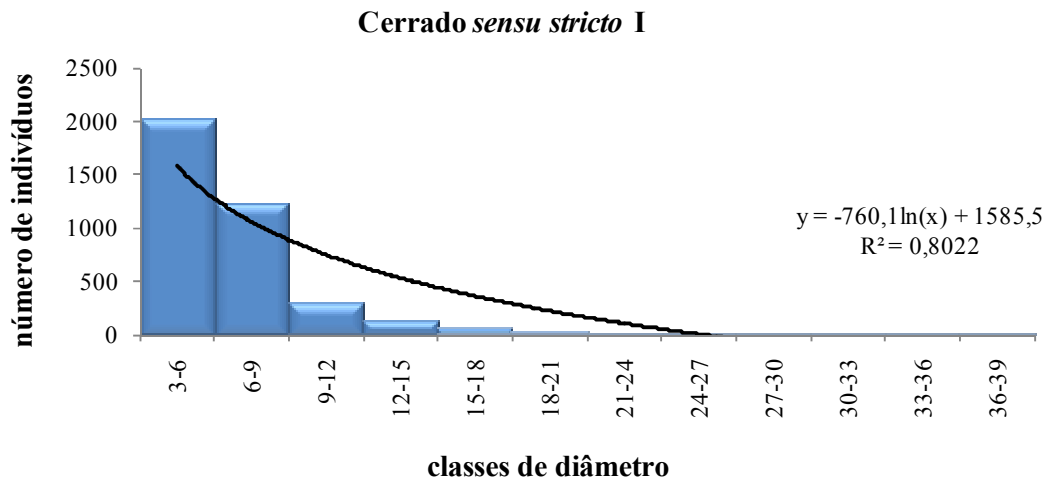
**Figura 4.** Classes de altura (m) dos indivíduos das nove espécies mais importantes no cerrado, Município de Pratânia, SP.



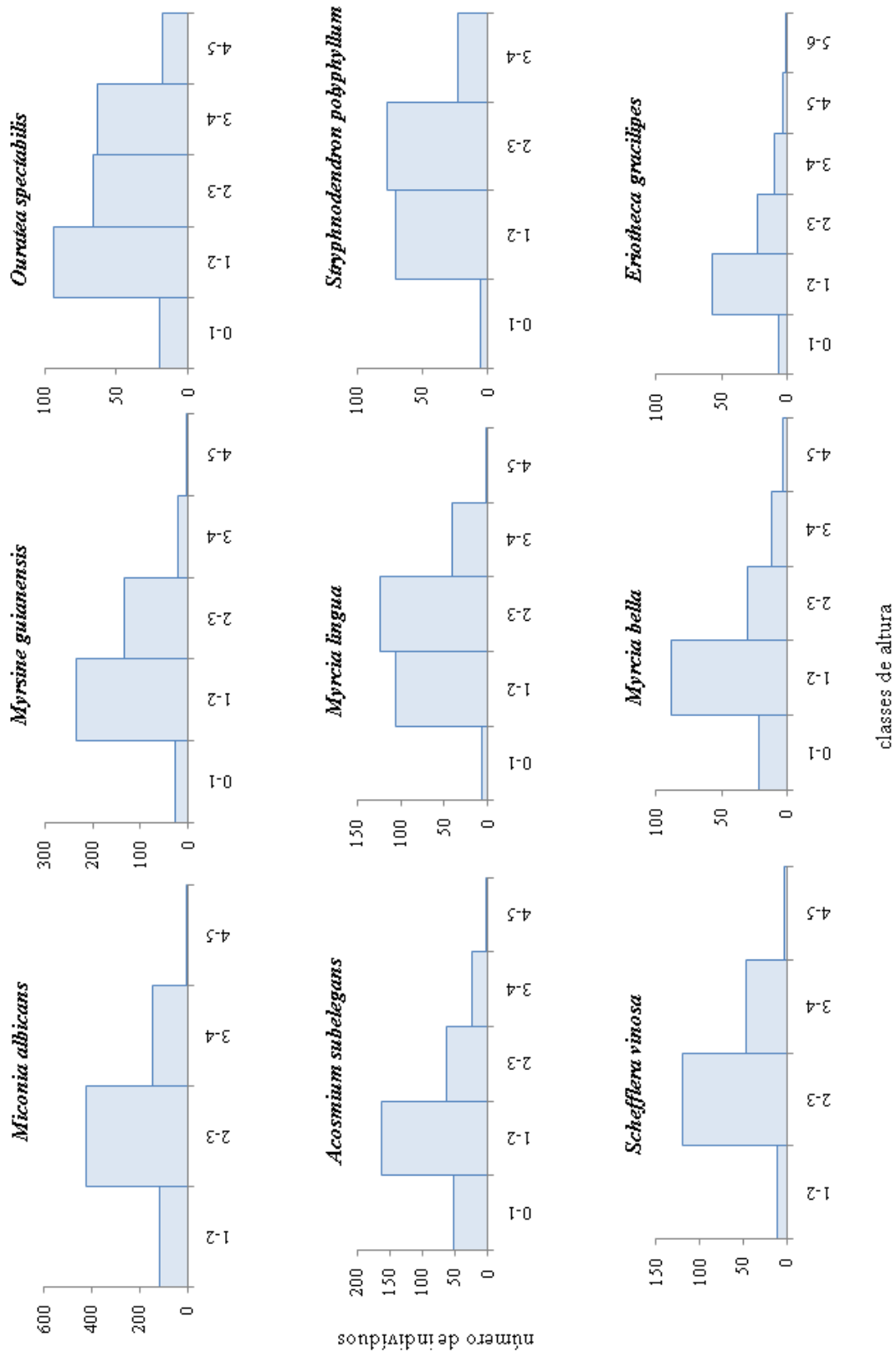
**Figura 5.** Classes de diâmetro (cm) dos indivíduos das nove espécies mais importantes no cerrado, Município de Pratânia, SP.



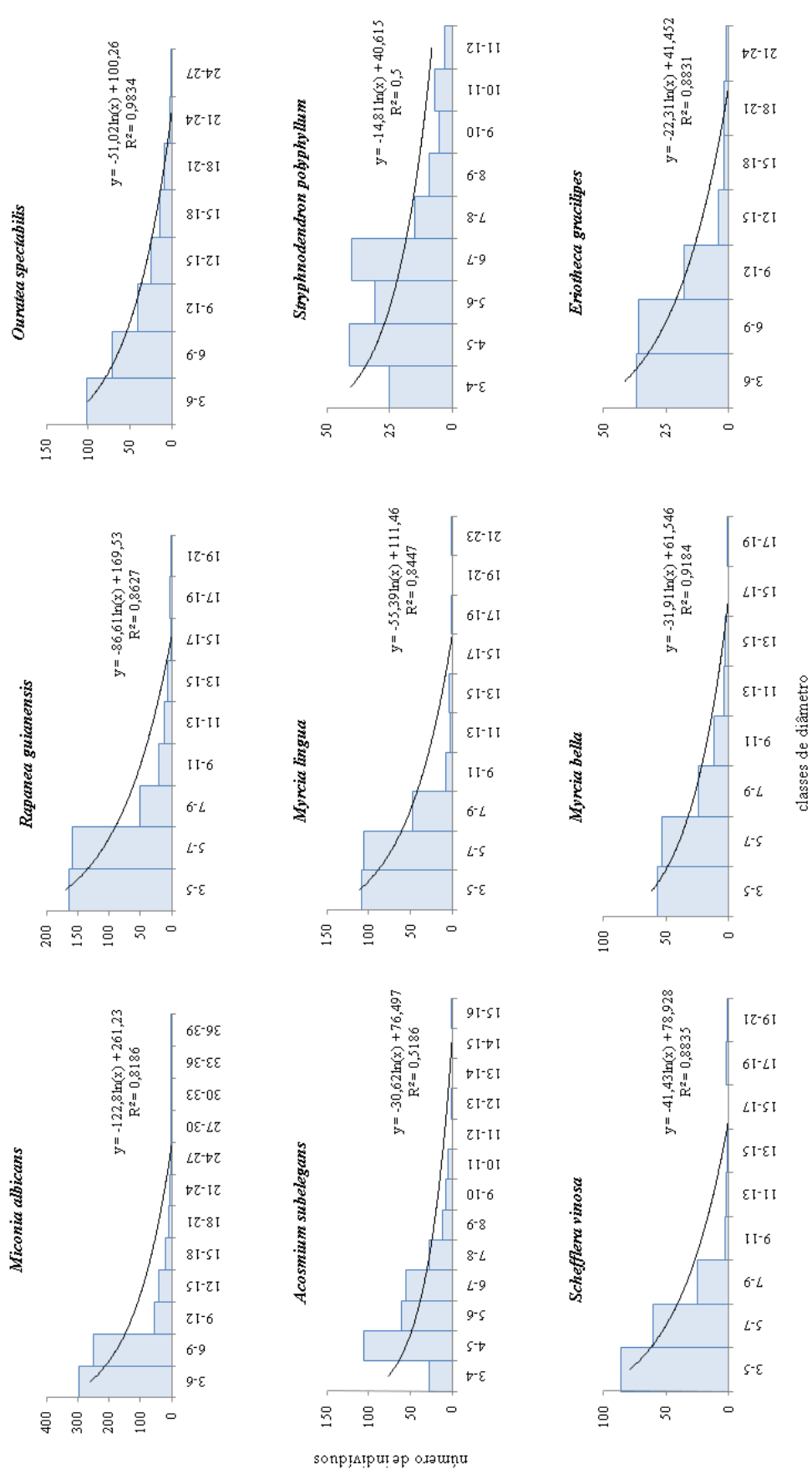
**Figura 6.** Classes de altura (m) dos indivíduos amostrados na área de cerrado *sensu stricto* I no Município de Pratânia, SP.



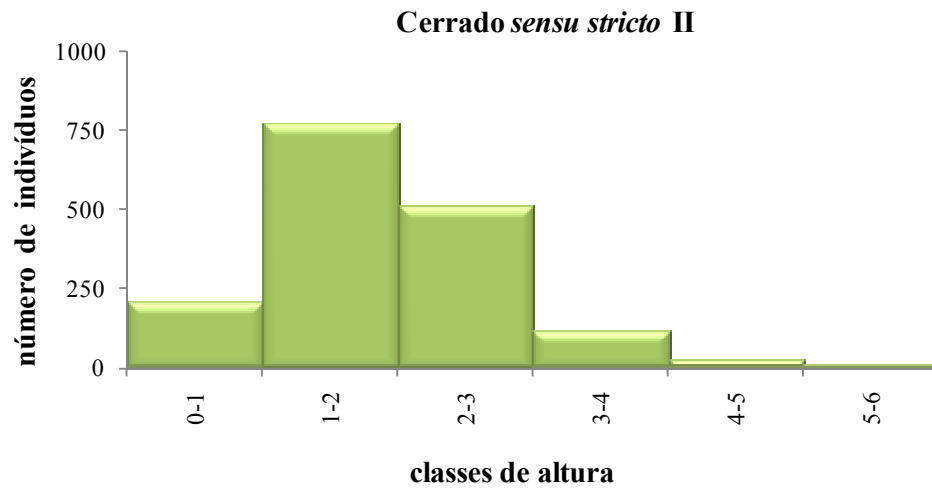
**Figura 7.** Classes de diâmetro (cm) dos indivíduos amostrados na área de cerrado *sensu stricto* I no Município de Pratânia, SP.



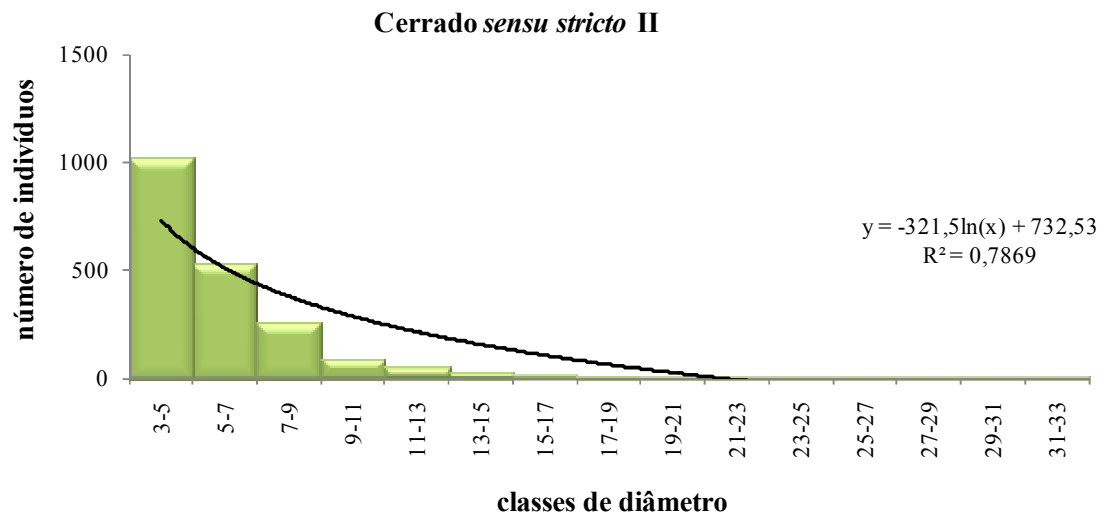
**Figura 8.** Classes de altura (m) dos indivíduos das nove espécies mais importantes no cerrado *sensu stricto* I, Município de Pratânia, SP.



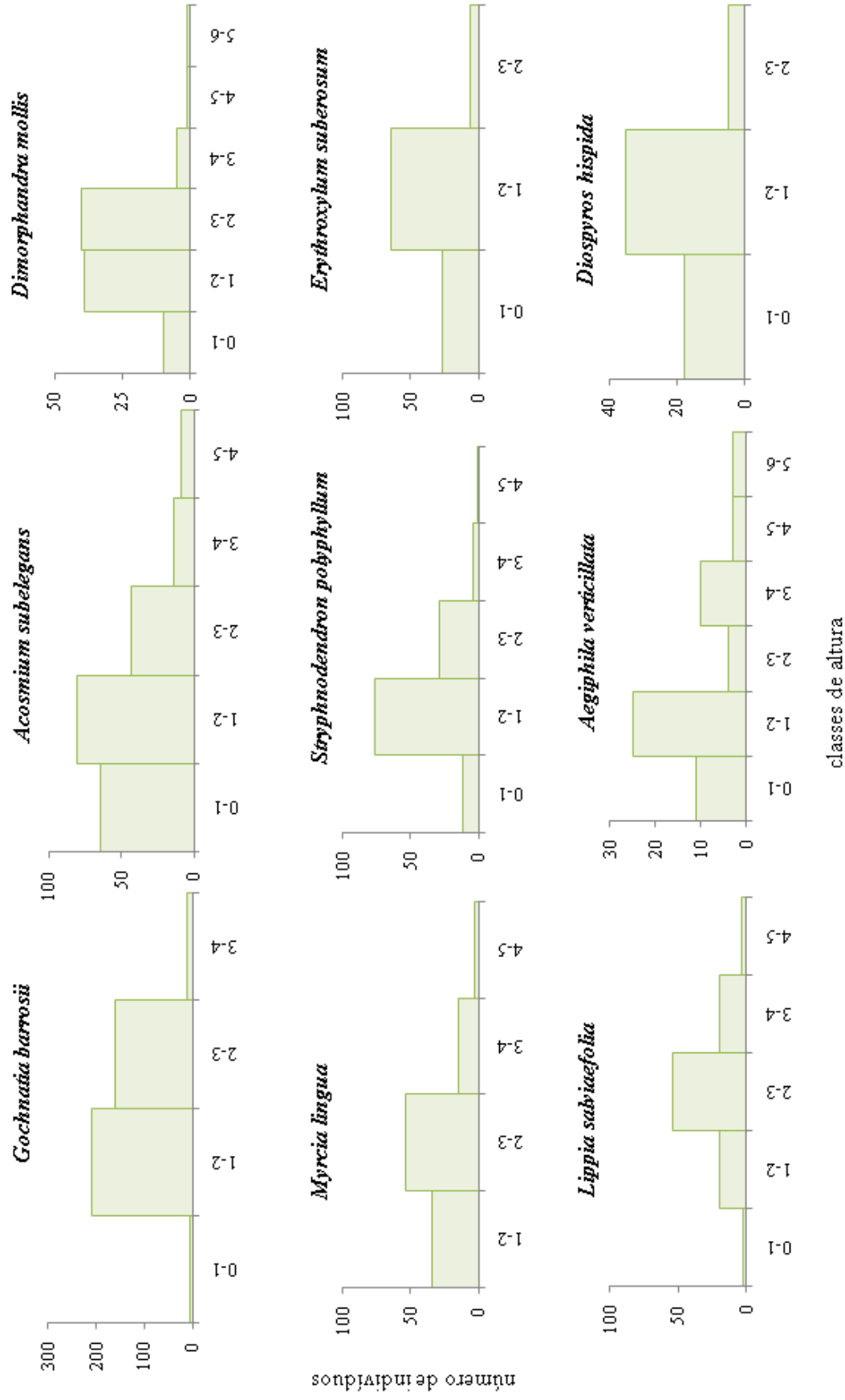
**Figura 9.** Classes de diâmetro (cm) dos indivíduos das nove espécies mais importantes no cerrado *sensu stricto* I, Município de Pratânia, SP.



**Figura 10.** Classes de altura (m) dos indivíduos amostrados na área de cerrado *sensu stricto* II no Município de Pratânia, SP.

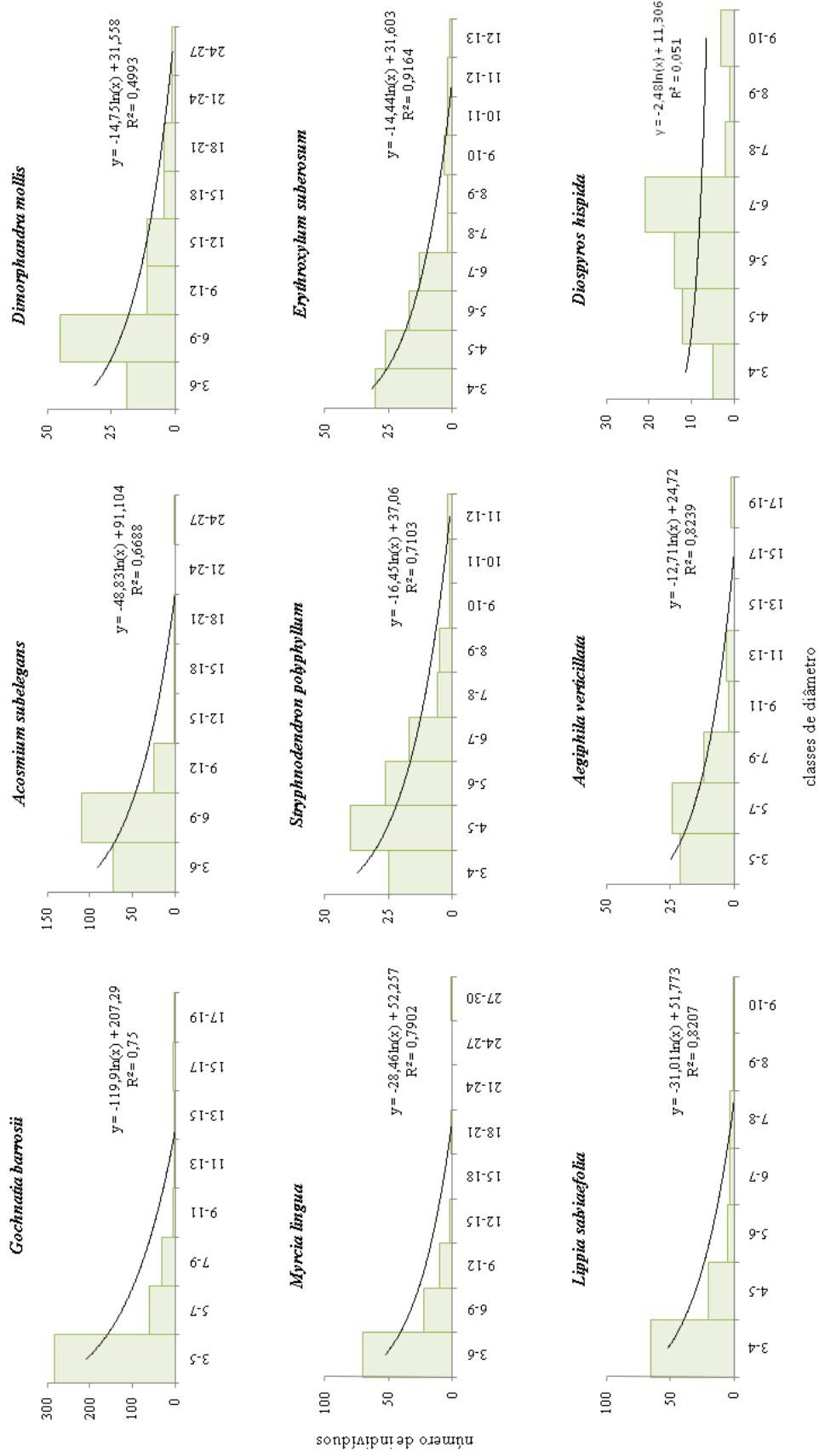


**Figura 11.** Classes de diâmetro (cm) dos indivíduos amostrados na área de cerrado *sensu stricto* II no Município de Pratânia, SP.

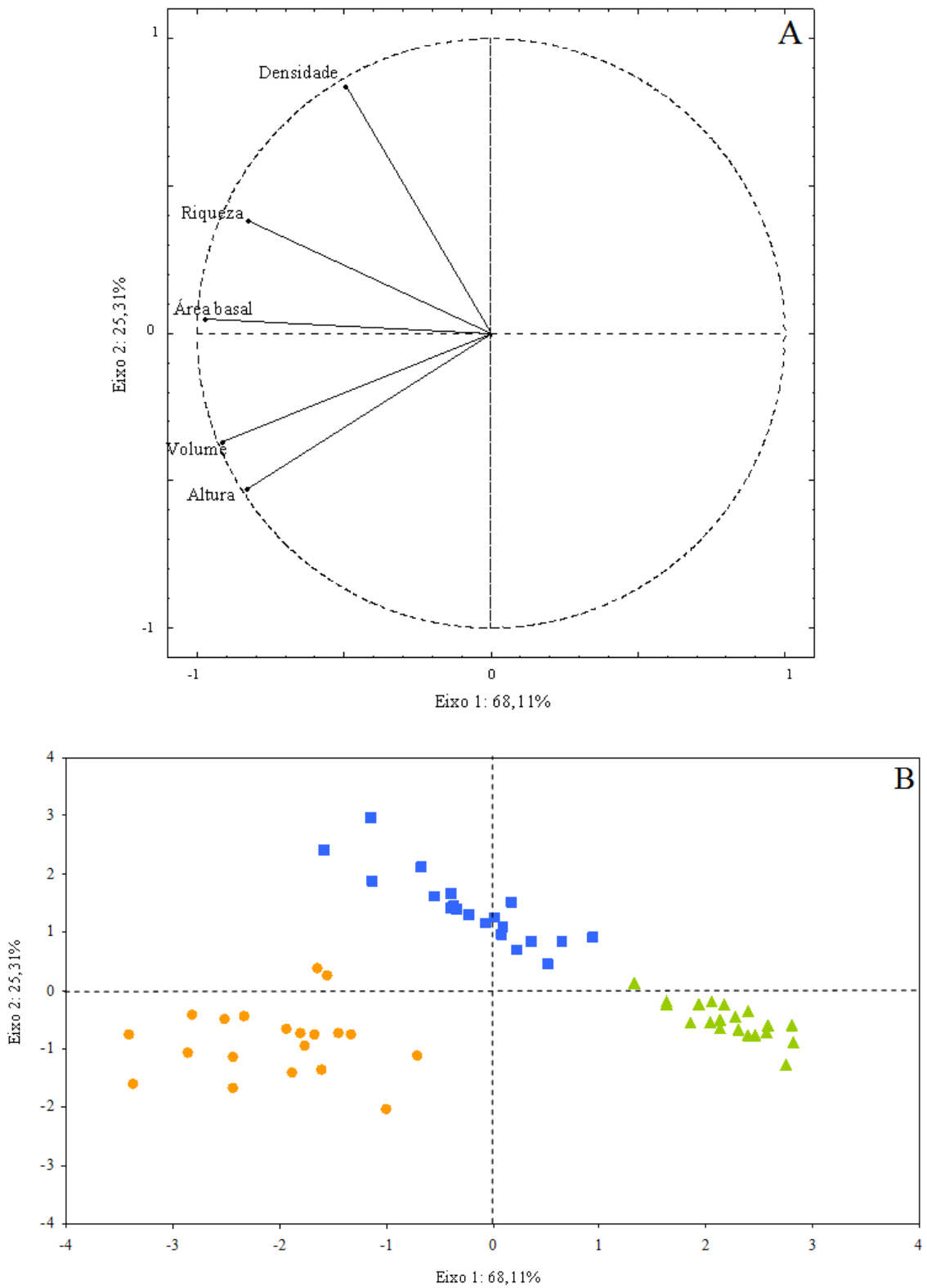


**Figura 12.** Classes de altura (m) dos indivíduos das nove espécies mais importantes no cerrado *sensu stricto* II, Município de Pratânia, SP.

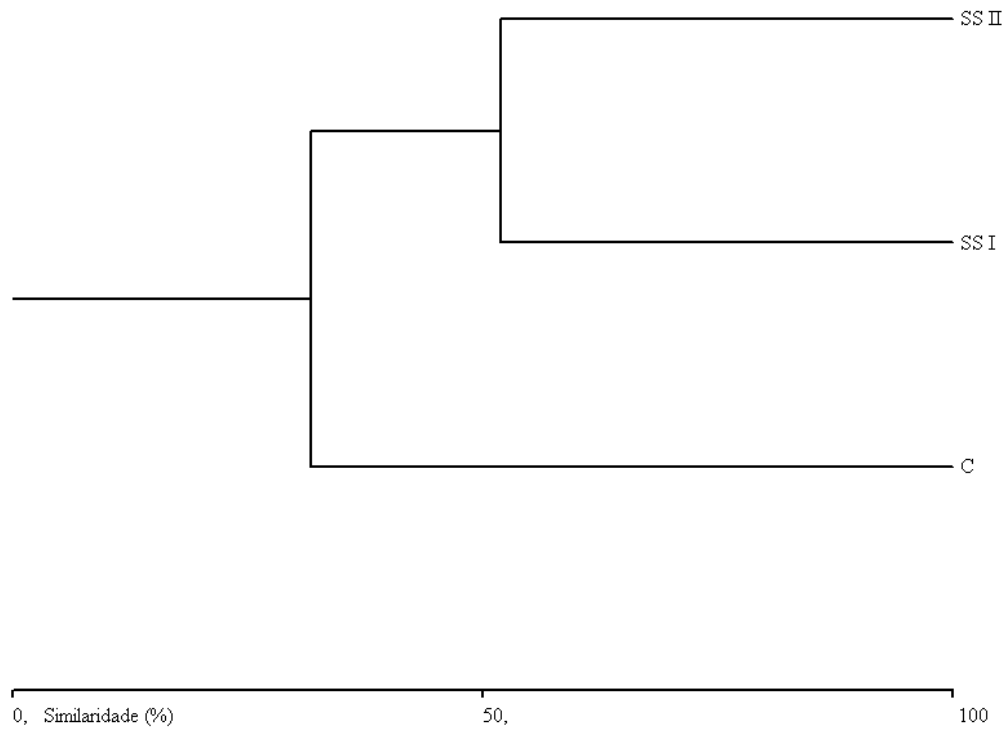




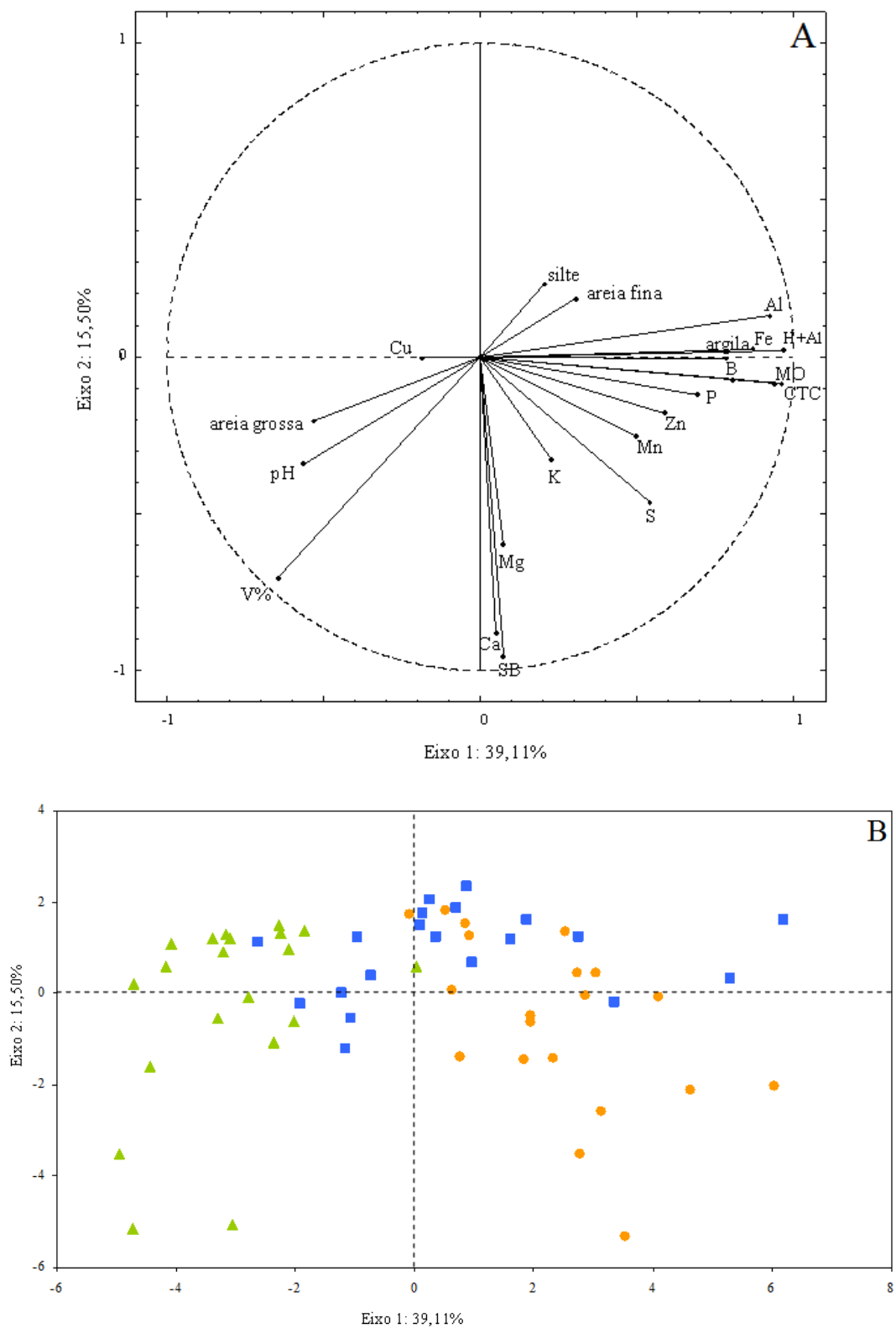
**Figura 13.** Classes de diâmetro (cm) dos indivíduos das nove espécies mais importantes no cerrado *sensu stricto* II, Município de Pratânia, SP.



**Figura 14.** Análise de componentes principais (PCA) de parâmetros gerais da vegetação das três áreas de Cerrado no Município de Pratânia, SP. A: círculo de autovetores das variáveis, B: dispersão de pontos das parcelas localizadas no cerradão (●), cerrado *sensu stricto* I (■), cerrado *sensu stricto* II (▲).



**Figura 15.** Análise de agrupamento pelo coeficiente de Bray-Curtis, baseada nas 30 espécies mais importantes registradas nas três áreas de Cerrado no Município de Pratânia, SP. Fisionomias: cerradão (C), cerrado *sensu stricto* I (SI), cerrado *sensu stricto* II (SII).



**Figura 16.** Análise de componentes principais (PCA) das variáveis edáficas das três áreas de Cerrado no Município de Pratânia, SP. A: círculo de autovetores das variáveis, B: dispersão de pontos das parcelas localizadas no cerrado (●), cerrado *sensu stricto* I (■), cerrado *sensu stricto* II (▲).

## **CAPÍTULO 4\***

### **FENOLOGIA REPRODUTIVA E SISTEMAS DE POLINIZAÇÃO E DISPERSÃO EM TRÊS FISIONOMIAS DE CERRADO NO MUNICÍPIO DE PRATÂNIA, SÃO PAULO, BRASIL<sup>1</sup>**

KATIA LOSANO ISHARA<sup>2</sup> e RITA C. S. MAIMONI-RODELLA<sup>2</sup>

Polinização e dispersão em Cerrado de Pratânia, SP

- 
5. Parte da tese de doutorado da primeira autora, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica) da Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu.
  6. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu, Departamento de Botânica, 18618-000 Botucatu, SP, Brasil.

\* Capítulo apresentado de acordo com as normas da Revista Brasileira de Botânica.

**ABSTRACT** - (Reproductive phenology and pollination and dispersal systems of three Cerrado physiognomies in Pratânia Municipality, São Paulo State, Brazil). The flowering and fruiting periods of the species and their pollination and dispersal systems were inventoried in one “cerradão” and two “cerrado *sensu stricto*” areas in Pratânia, west-central region of São Paulo State, Brazil. The traits and the pollination and dispersal systems of 201 species identified on the floristic survey were analyzed and compared among the three physiognomies studied, as well as between the herbaceous and woody components. Flowering and fruiting were found to occur mostly in the rainy season. The most frequent pollination system in the general community was melittophily, followed by generalist pollination (various small insects), as well as in the three physiognomies and in both vegetation components. The zoochory was predominant in the three physiognomies and among species of the woody component, while anemochory and autochory were predominant in the herbaceous component. The results demonstrate the importance of Cerrado vegetation in providing resources for the associated fauna related to pollination and dispersal. These results highlight the need of preservation of the Cerrado vegetation in the studied region.

Key words - cerrado *sensu stricto*, cerradão, melittophily, zoochory

**RESUMO** - (Fenologia reprodutiva e sistemas de polinização e dispersão em três fisionomias de Cerrado no Município de Pratânia, São Paulo, Brasil). No presente estudo, a ocorrência de espécies em floração e frutificação e seus respectivos sistemas de polinização e dispersão foram inventariados em uma área de cerradão e duas áreas de cerrado *sensu stricto* no Município de Pratânia, região centro-oeste do Estado de São Paulo. As características de 201 espécies encontradas no levantamento florístico realizado na área, e seus respectivos sistemas de polinização e dispersão, foram analisados e comparados entre as três fisionomias estudadas e entre os componentes herbáceo-subarbustivo e arbustivo-arbóreo. A maioria das espécies em floração ou frutificação foi encontrada no período chuvoso. O sistema de polinização predominante na comunidade como um todo, nas três fisionomias e em ambos os componentes da vegetação foi a melitofilia, seguido pela polinização generalista (por diversos pequenos insetos). A dispersão zoocórica prevaleceu nas três fisionomias e também entre as espécies do componente arbustivo-arbóreo, enquanto as dispersões anemocórica e autocórica foram predominantes no componente herbáceo-subarbustivo. Os resultados obtidos demonstram a importância da vegetação do Cerrado no fornecimento de recursos para a fauna associada à polinização e à dispersão, sendo sua conservação de extrema necessidade na região.

Palavras-chave - cerrado *sensu stricto*, cerradão, melitofilia, zoocoria

## Introdução

O Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul (MMA 2009) e possui uma alta biodiversidade, sendo sua flora contabilizada em mais de 12000 espécies (Mendonça *et al.* 2008). Este bioma possui vegetação heterogênea representada por um gradiente de fitofisionomias que compreendem a formação florestal (cerradão), a formação campestre (campo limpo) e as formações savânicas (cerrado *sensu stricto*, campo cerrado e campo sujo), intermediárias entre esses dois extremos vegetacionais (Coutinho 1978, 2006). Esse gradiente apresenta proporções diferentes dos componentes arbustivo-arbóreo e herbáceo-subarbustivo, isto é, no cerradão há o predomínio do estrato lenhoso, no campo limpo prevalece o estrato herbáceo e as demais fisionomias representariam ecótonos vegetacionais (Coutinho 1978, 2006). Há outras classificações para as fitofisionomias encontradas no Cerrado, das quais se destaca a de Ribeiro & Walter (2008) que abrange maior número de tipos fisionômicos.

Além da heterogeneidade florística, as fisionomias do Cerrado apresentam variação na estrutura da comunidade, o que pode acarretar em mudanças fenológicas de seus componentes e, conseqüentemente, diferenças quanto à frequência de determinados sistemas de polinização e dispersão entre as diversas fisionomias (Oliveira 2008).

Estudos envolvendo fenologia e biologia reprodutiva em nível comunitário no Cerrado ainda são poucos, muitos deles concentrados na região Centro-oeste do país (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul), área *core* de distribuição do Cerrado. No Estado de São Paulo, estudos dessa natureza também são incipientes, dos quais se destacam aqueles realizados por Mantovani & Martins (1988), Batalha *et al.* (1997a), Batalha & Mantovani (2000), Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger (2006) e Tannus *et al.* (2006). De um modo geral, as áreas de Cerrado apresentam grande diversidade de sistemas de polinização, sendo as abelhas os principais polinizadores, com predomínio de flores diurnas e, quanto à dispersão, relata-se o predomínio da zoocoria. Já os períodos de floração e

frutificação diferem para a vegetação herbáceo-subarbustiva e arbustivo-arbórea, sendo que os eventos fenológicos das plantas herbáceas parecem estar relacionados à estação chuvosa, enquanto as lenhosas são mais independentes da sazonalidade (Oliveira 2008).

Diante das ameaças que o Cerrado tem sofrido com as altas taxas de desmatamento ao longo dos anos (Machado *et al.* 2004), os conhecimentos sobre a composição florística e estrutura da vegetação, bem como sobre os aspectos ecológicos e reprodutivos das espécies, tornam-se essenciais na realização de planos de manejo e conservação das áreas remanescentes. O Estado de São Paulo possuía 14% de seu território ocupado por áreas de Cerrado e, atualmente, há menos de 1% dessas áreas, sendo que apenas metade delas encontra-se protegida (Durigan *et al.* 2004), situação que reforça a importância dos estudos nessas áreas remanescentes.

O presente estudo teve como objetivo analisar os sistemas de polinização e dispersão da flora de três diferentes fisionomias de Cerrado no Município de Pratânia, região centro-oeste do Estado de São Paulo, visando responder às seguintes perguntas: 1) Há variação na frequência dos sistemas de polinização e dispersão entre as fisionomias estudadas? 2) Há diferenças na proporção dos sistemas de polinização e dispersão quando considerados os componentes da vegetação? 3) Os períodos de floração e frutificação diferem conforme o sistema de polinização e dispersão apresentado pelas espécies?

### **Material e métodos**

O Município de Pratânia situa-se na região centro-oeste do Estado de São Paulo (figura 1) e possui aproximadamente 20% do território ocupado por áreas de Cerrado (SMA 2010). No Município são encontrados solos do tipo Latossolos Vermelho-Amarelos e Latossolos Vermelhos (Oliveira *et al.* 1999). O clima de Pratânia, segundo a classificação de Köppen, caracteriza-se como Cwa, isto é, clima temperado úmido com inverno seco e verão



quente; a temperatura média anual é de 20,8°C e a incidência média anual de chuva é de 1453,6 mm (CEPAGRI 2010). A estação chuvosa compreende os meses de outubro a março, sendo a estação seca correspondente aos meses de abril a setembro (figura 2).

O estudo foi realizado em um remanescente de Cerrado com aproximadamente 176 há, pertencente à Fazenda Palmeira da Serra (22°48'S e 48°44'W), com altitudes entre 714 e 753 m. Nesse fragmento foram identificadas três fisionomias de Cerrado: cerradão, cerrado *sensu stricto* I e cerrado *sensu stricto* II (figura 1). De acordo com a classificação de Ribeiro & Walter (2008), as áreas de cerrado *sensu stricto* I e II podem ser consideradas como cerrado denso e cerrado típico, respectivamente, especialmente no que se refere à cobertura arbórea. O entorno do remanescente foi utilizado em anos anteriores para plantações de soja e milho e também para pastagem, sendo esta última atividade, a mais impactante, principalmente na região mais baixa do fragmento que constitui a área aqui denominada cerrado *sensu stricto* II. Ultimamente, a principal atividade ao redor do fragmento é o cultivo de cana-de-açúcar, sendo que nos terrenos vizinhos encontram-se plantações de *Eucalyptus* e *Citrus* e áreas para pastagens.

As espécies de angiospermas consideradas no presente estudo são provenientes do levantamento florístico realizado nas três fisionomias de Cerrado (Capítulo 2 deste volume), considerando-se apenas as espécies com identificação completa, para as quais a fenologia reprodutiva (floração e frutificação) foi observada durante o período de estudos.

Para cada espécie foram verificados os atributos florais com o intuito de auxiliar na classificação do sistema de polinização de acordo com Faegri & Pijl (1979). Além disso, os dados foram confirmados consultando-se a literatura. Os sistemas de polinização aqui considerados foram: (a) anemofilia: flores polinizadas pela ação do vento; (b) cantarofilia: flores polinizadas por besouros; (c) falenofilia: flores polinizadas por mariposas; (d) generalista: flores polinizadas por diversos pequenos insetos; (e) melitofilia: flores

polinizadas por abelhas e vespas; (f) miofilia: flores polinizadas por moscas; (g) psicofilia: flores polinizadas por borboletas; (h) ornitofilia: flores polinizadas por aves, principalmente beija-flores; (i) quiropterofilia: flores polinizadas por morcegos.

O sistema de dispersão das espécies também foi verificado após análise das características dos diásporos de acordo com a classificação de Pijl (1982). As classificações também foram verificadas consultando a literatura disponível. Os sistemas de dispersão considerados no presente estudo foram: (a) anemocoria: diásporos dispersos pela ação do vento; (b) autocoria: diásporos dispersos pela própria planta; (c) zoocoria: diásporos dispersos pela ação de animais.

Os resultados das frequências dos sistemas de polinização e dispersão foram comparados entre as três fisionomias estudadas por meio de análise de agrupamento utilizando-se o coeficiente de Bray-Curtis (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974) como medida de similaridade e o algoritmo UPGMA (Sneath & Sokal 1973) para a elaboração dos dendrogramas. Essas análises foram realizadas do programa BioDiversity Professional (McAleece 1997). Nos casos em que foram constatados mais de um polinizador e/ou dispersor, somente o polinizador e/ou dispersor principal foi considerado para as análises.

## **Resultados e discussão**

Para o presente estudo foram consideradas 201 espécies pertencentes a 55 famílias, sendo 80 espécies registradas no cerradão, 153 no cerrado *sensu stricto* I e 108 no cerrado *sensu stricto* II (tabela 1).

De modo geral, foram observadas espécies em floração e frutificação ao longo do ano, porém com variação na frequência desses eventos (figuras 3 e 4). A maioria das espécies em floração foi observada entre setembro e dezembro, correspondendo ao início da estação chuvosa (figura 3). Embora tenham sido encontradas poucas espécies em frutificação, o mês

com maior registro de espécies com frutos foi dezembro (figura 4). Para ambos os eventos fenológicos, os registros mais baixos de ocorrência, no período estudado, foram nos meses de janeiro, junho e julho. Maior ocorrência de floração e frutificação na estação chuvosa foi também relatada para outras áreas de Cerrado (Batalha *et al.* 1997a, Weiser & Godoy 2001, Munhoz & Felfili 2005).

Quando se analisa a dinâmica de floração e frutificação para os componentes herbáceo-subarbustivo e arbustivo-arbóreo em separado, observa-se, em linhas gerais, a ocorrência do mesmo padrão observado para o conjunto total da comunidade (figuras 3 e 4). O período com maior proporção de espécies em floração no componente herbáceo-subarbustivo ocorreu entre novembro e dezembro e, em frutificação, no mês de dezembro. Para o componente arbustivo-arbóreo, a floração atingiu seu valor máximo em setembro e a frutificação em dezembro. Os dois conjuntos de componentes da vegetação apresentaram um comportamento fenológico semelhante, ambos com maior número de espécies no início da estação chuvosa. Estes resultados diferem daqueles encontrados em outras áreas de Cerrado, sobretudo no que se refere ao componente herbáceo-subarbustivo, cujo período de floração se dá, principalmente no fim da estação chuvosa e a frutificação durante a estação seca (Mantovani & Martins 1988, Batalha *et al.* 1997a, Batalha & Mantovani 2000, Weiser & Godoy 2001, Batalha & Martins 2004). Contudo, numa área de campo sujo no Distrito Federal, a floração das espécies do componente herbáceo-subarbustivo se concentrou na estação chuvosa e a frutificação também foi maior no período de chuvas, estendo-se até o final da estação seca (Munhoz & Felfili 2005).

Considerando a comunidade como um todo, a melitofilia prevaleceu entre as espécies amostradas (49,48%), seguida pela polinização generalista (31,25%). O predomínio da melitofilia também foi observado em florestas (Bawa *et al.* 1985, Kinoshita *et al.* 2006, Yamamoto *et al.* 2007), caatinga (Machado & Lopes 2004) e em outras áreas de Cerrado

(Barbosa 1997, Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 2006). Essa ocorrência pode estar relacionada ao fato das abelhas serem polinizadores ativos e versáteis, obtendo recursos de diversas plantas que exibem diferentes características florais (Faegri & Pijl 1979). As espécies polinizadas por diversos pequenos insetos também se encontram entre as mais frequentes em outras vegetações (Borges 2000, Machado & Lopes 2004, Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 2006) e se caracterizam por não apresentarem atributos florais especializados, sendo acessíveis a uma ampla variedade de insetos (Bawa *et al.* 1985). A falenofilia (5,73%), terceiro sistema de polinização mais frequente na comunidade como um todo, também ocupou igual posição em áreas de Cerrado e florestas (Bawa *et al.* 1985, Oliveira & Gibbs 2000, Yamamoto *et al.* 2007). Os demais sistemas de polinização, ou seja, anemofilia e ornitofilia (4,17% cada), cantarofilia (2,08%), quiropterofilia (1,56%) e miofilia (0,52%) ocorreram em menor proporção entre as espécies consideradas neste estudo. Exemplos de flores dos nove sistemas de polinização podem ser observados na figura 5.

Em relação às cores, observou-se predominância de flores de coloração clara, ou seja, nas cores branca, creme e amarela, que representaram 70% das espécies analisadas, sendo a cor branca a predominante, ocorrendo em 30% das espécies (figura 6). Resultados similares foram obtidos para um cerrado em Mogi Guaçu, São Paulo (Mantovani & Martins 1988), uma comunidade de campo sujo em Uberlândia, Minas Gerais (Barbosa 1997) e para um cerrado em Botucatu, São Paulo (Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 2006), indicando que as flores de coloração clara parecem predominar nessa vegetação.

Quando se consideram o número e o período de floração das espécies, separadas quanto ao sistema de polinização, observa-se que há abundante oferta de recursos por todo ano a partir das espécies classificadas como melitófilas e generalistas (figura 7). Para o grupo das ornitófilas observou-se também continuidade na floração anual, porém com pequeno número de espécies em floração a cada mês. Padrão similar para esses três grupos de plantas

foi também observado por Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger (2006). As espécies cantarófilas, miiófilas, psicófilas e quiropterófilas floresceram nos meses mais quentes e chuvosos, enquanto as anemófilas e falenófilas, embora não continuamente, floresceram em todas as estações do ano. É interessante notar que no Cerrado de Pratânia há um suprimento significativo de recursos para uma ampla variedade de visitantes florais ao longo de todo ano, o que é mais uma evidência da importância desse fragmento na manutenção e equilíbrio da fauna a ele associada.

Ao analisar o sistema de polinização entre os componentes da vegetação observou-se que os sistemas de polinização melitófila e generalista predominaram tanto no componente herbáceo-subarbustivo quanto no arbustivo-arbóreo (figura 8). Anemofilia e ornitofilia ocorreram em maior proporção entre as espécies do componente herbáceo-subarbustivo, enquanto cantarofilia, falenofilia e quiropterofilia foram observadas em maior número entre as espécies do componente arbustivo-arbóreo. Miiofilia foi encontrada apenas para as espécies do componente herbáceo-subarbustivo e psicofilia ocorreu somente no componente arbustivo-arbóreo.

O predomínio dos sistemas de polinização melitófila e generalista também foi observado ao analisar separadamente as três fisionomias de Cerrado estudadas (figura 9). No cerradão não foram registradas espécies polinizadas por moscas e borboletas, sendo esses sistemas também encontrados em baixa proporção nas demais fisionomias. Falenofilia, ornitofilia e quiropterofilia foram encontradas em maior número entre as espécies do cerradão, sendo o número de espécies anemófilas e cantarófilas maior no cerrado *sensu stricto*. Essa distribuição dos sistemas de polinização pelas fisionomias reflete a composição florística e estrutural das mesmas.

O dendrograma obtido através da análise de agrupamento, com base na frequência dos sistemas de polinização nas três fisionomias (figura 10) revelou alta similaridade entre as três áreas, havendo maior proximidade entre o cerradão e o cerrado *sensu stricto* II.

Quanto aos sistemas de dispersão para a comunidade em geral, 44,44% das espécies foram classificadas como zoocóricas, seguida pelas anemocóricas (31,82%) e autocóricas (23,74%). Proporções semelhantes também foram registradas por Batalha *et al.* (1997a), Weiser & Godoy (2001) e Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger (2006) em outras áreas de Cerrado no Estado de São Paulo. Exemplos de frutos dos três tipos de sistema de dispersão podem ser observados na figura 11.

Espécies zoocóricas e autocóricas frutificaram com maior frequência, respectivamente, no início e no final da estação chuvosa (figura 12), fato também observado em outras áreas de Cerrado (Weiser & Godoy 2001, Tannus *et al.* 2006). Já as espécies anemocóricas frutificaram ao longo do ano (figura 12), não sendo evidenciado o predomínio de frutificação durante a estação seca como foi encontrado em outros locais (Batalha & Mantovani 2000, Weiser & Godoy 2001). A dispersão zoocórica depende da atividade dos animais a qual parece ser maior durante o período chuvoso, enquanto a dispersão anemocórica seria favorecida no período seco (Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 1983).

No componente herbáceo-subarbustivo os modos de dispersão anemocórica e autocórica apresentaram maior número de representantes entre as espécies, ao passo que no componente arbustivo-arbóreo a zoocoria foi predominante (figura 13). Esse padrão também foi encontrado por Mantovani & Martins (1988), Batalha *et al.* (1997a), Batalha & Mantovani (2000) e Weiser & Godoy (2001).

A dispersão zoocórica também prevaleceu nas três fisionomias estudadas, seguida pela anemocoria e autocoria (figura 14). As áreas de cerrado *sensu stricto* mostraram-se mais similares entre si quanto aos sistemas de dispersão, apesar das três fisionomias apresentarem

um alto valor de similaridade (figura 15). O fato das áreas de cerrado *sensu stricto* apresentarem maior número de espécies herbáceo-subarbustivas com dispersão autocórica pode ter condicionado o agrupamento observado no dendrograma (figura 15).

Os resultados ora obtidos evidenciam o papel fundamental desempenhado pela vegetação do Cerrado, em todas as suas fisionomias, no que se refere ao fornecimento de recursos para a fauna de polinizadores e dispersores. De acordo com Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger (2006) ainda não dispomos de dados para mensurar o impacto causado pela destruição e fragmentação do Cerrado sobre as relações planta/animal, sendo também desconhecidas as dimensões mínimas das manchas de Cerrado capazes de manter a integridade dessas relações. Entretanto, é evidente que fragmentos muito pequenos não propiciarão as condições mínimas para a manutenção das populações de polinizadores e dispersores, o que poderá acarretar no gradual desaparecimento de parte das espécies e na ocorrência de alterações na estrutura da vegetação uma vez que, em longo prazo, haveria, teoricamente, condições que favoreceriam o desenvolvimento de espécies autógamas ou capazes de reprodução vegetativa.

Considerando o tamanho total do fragmento, a riqueza de fisionomias e de espécies vegetais ali estabelecidas e a variedade de tipos de interações ocorrentes entre a vegetação e a fauna de polinizadores e dispersores, detectada no presente levantamento, fica evidenciado que a sua preservação é de extrema importância, podendo-se até considerá-la como prioritária nessa região do Estado de São Paulo.

Agradecimentos – Aos proprietários da Fazenda Palmeira da Serra pela permissão ao desenvolvimento do estudo. A Capes pela bolsa concedida à primeira autora. À Dra. Silvia R. Machado e Dr. Adilson Fransozo pelo importante apoio logístico contribuindo para o desenvolvimento do presente estudo. À Marina B. Carvalho pelo auxílio no trabalho de

campo. Ao professor Dr. Osmar Cavassan e Dra. Veridiana de Lara Weiser pelo auxílio na identificação de parte do material botânico.

### **Referências bibliográficas**

- ANDENA, S.R., BEGO, L.R. & MECCHI, M.R. 2005. A comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) de uma área de cerrado (Corumbataí, SP) e suas visitas às flores. *Revista Brasileira de Zoociências* 7:55-91.
- ARAÚJO, A.C. 2001. Flora, fenologia de floração e polinização em capões do Pantanal Sul Mato Grossense. Tese de doutorado, Universidade de Campinas, Campinas.
- BARBOSA, A.A.A. 1997. Biologia reprodutiva de uma comunidade de campo sujo, Uberlândia/MG. Tese de doutorado, Universidade de Campinas, Campinas.
- BATALHA, M.A. & MANTOVANI, W. 2000. Reproductive phenological patterns of cerrado plant species at the Pé-de-Gigante Reserve (Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brazil): a comparison between the herbaceous and woody floras. *Revista Brasileira de Biologia* 60:129-145.
- BATALHA, M.A. & MARTINS, F.R. 2004. Reproductive phenology of the cerrado plant community in Emas National Park (central Brazil). *Australian Journal of Botany* 52:149-161.
- BATALHA, M.A., ARAGAKI, S. & MANTOVANI, W. 1997a Variações fenológicas das espécies do cerrado em Emas (Pirassununga, SP). *Acta Botanica Brasilica* 11:61-78.
- BATALHA, M.A., ARAGAKI, S. & MANTOVANI, W. 1997b Florística do cerrado em Emas (Pirassununga, SP). *Boletim de Botânica da USP* 16:49-64.
- BAUMGRATZ, J.F. & FERREIRA, N.M.F. 1986/88. Ecologia da polinização e biologia da reprodução de *Miconia stenostachya* (Melastomataceae). *Rodriguésia* 64/66:11-23.



- BAWA, K.S., BULLOCK, S.H., PERRY, D.R., COVILLE, R.E. & GRAYUM, M.H. 1985. Reproductive biology of tropical lowland rain Forest trees. II. Pollination systems. *American Journal of Botany* 72:617-635.
- BORGES, H.B.N. 2000. Biologia reprodutiva e conservação do estrato lenhoso numa comunidade do cerrado. Tese de doutorado, Universidade de Campinas, Campinas.
- BUDKE, J.C.M., ATHAYDE, E.A., GIEHL, E.L.H., ZÁCHIA, R.A. & EISINGER, S.M. 2005. Composição florística e estratégias de dispersão de espécies lenhosas em uma floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brazil. *Iheringia Série Botânica* 60:17-24.
- CEPAGRI, Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura. 2010. Clima dos Municípios Paulistas. Disponível em <<http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html>> Acesso 10 Agosto 2010.
- CERVI, A.C. & BORGIO, M. 2007. Epífitos vasculares no Parque Nacional do Iguaçu, Paraná (Brasil). Levantamento preliminar. *Fontqueria* 55:415-422.
- COLEMAN, J.R. & COLEMAN, M.A. 1982. Reproductive biology of an andromonoecious *Solanum* (*S. palinacanthum* Dunal). *Biotropica* 14:69-75.
- COUTINHO, L.M. 1978. O conceito de cerrado. *Revista Brasileira de Botânica* 1:17-23.
- COUTINHO, L.M. 2006. O conceito de bioma. *Acta Botanica Brasilica* 20:13-23.
- DURIGAN, G., FRANCO, G.A.D.C. & SIQUEIRA, M.F. 2004. A vegetação dos remanescentes de cerrado no estado de São Paulo. *In* Viabilidade de conservação dos remanescentes de cerrado no Estado de São Paulo (M.D. Bitencourt & R.R. Mendonça, orgs.). Annablume; FAPESP, São Paulo, p.29-56.
- DUTRA, V.F., VIEIRA, M.F., GARCIA, F.C.P. & LIMA, H.C. 2009. Fenologia reprodutiva, syndromes de polinização e dispersão em espécies de Leguminosae dos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 60:371-387.

- FAEGRI, K. & PIJL, L. van der. 1979. The principles of pollination ecology. Pergamon Press, New York.
- FARIA-MUCCI, G.M., MELO, M.A. & CAMPOS, L.A.O. 2003. A fauna de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) e plantas utilizadas como fonte de recursos florais, em um ecossistema de campos rupestres em Lavras Novas, Minas Gerais, Brasil. *In* Apoidea Neotropica: Homenagem aos 90 Anos de Jesus Santiago Moure (G.A.R. Melo & I. Alves-dos-Santos). Editora UNESC, Criciúma, p.241-256.
- FERREIRA, S.C. 2006. Asteraceae Martinov. em um fragment florestal, Viçosa, Minas Gerais, Brasil: florística e aspectos reprodutivos. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- FLEMING, T.H., GEISELMAN, C. & KRESS, J. in press. The evolution of bat pollination: a phylogenetic perspective. *Annals of Botany* [doi:10.1093/aob/mcp197].
- FORNI-MARTINS, E.R., MARQUES, M.C.M. & LEMES, M.R. 1998. Biologia floral e reprodução de *Solanum paniculatum* L. (Solanaceae) no estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 21:117-124.
- GERALDINO, H.C.L., CAXAMBÚ, M.G. & SOUZA, D.C. 2010. Composição florística e estrutura da comunidade de epífitas vasculares em uma área de ecótono em Campo Mourão, PR, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 24:469-482.
- GOLDENBERG, R. & SHEPHERD, G.J. 1998. Studies on the reproductive biology of Melastomataceae in “cerrado” vegetation. *Plant Systematics and Evolution* 211:13-29.
- GOTTSBERGER, G. & SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. 1983. Dispersal and distribution in the cerrado vegetation of Brazil. *Sonderbänd des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg* 7:315-352.

- GOTTSBERGER, G. & SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. 2006. Life in the Cerrado: a South American Tropical Seasonal Vegetation, Pollination and seed dispersal. Reta Verlag, Ulm, v.2.
- GRANT, V. & GRANT, K.A. 1983. Hawkmoth pollination of *Mirabilis longiflora* (Nyctaginaceae). Proceedings of the National Academy of Sciences 80:1298-1299.
- GRESSLER, E., PIZO, M.A. & MORELLATO, L.P. 2006. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. Revista Brasileira de Botânica 29:509-530.
- GUIMARÃES, D.M. 2009. Ecologia reprodutiva de *Clitoria laurifolia* Poir. (Fabaceae: Faboideae): da floração à dispersão de sementes. Dissertação de mestrado, Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo.
- JARDIM, A.V.F. & BATALHA, M.A. 2009. Dispersal syndromes related to edge distance in cerrado *sensu stricto* fragments of Central-western Brazil. Brazilian Archives of Biology and Technology 52:1167-1177.
- KIMMEL, T.M., NASCIMENTO, L.M., PIECHOWSKI, D., SAMPAIO, E.V.S.B., RODAL, M.J.N. & GOTTSBERGER, G. 2010. Pollination and seed dispersal modes of woody species of 12-year-old secondary forest in the Atlantic Forest region of Pernambuco, NE Brazil. Flora 205:540-547.
- KINOSHITA, L.S., TORRES, R.B., FORNI-MARTINS, E.R., SPINELLI, T., AHN, Y.J. & CONSTÂNCIO, S.S. 2006. Composição florística e síndromes de polinização e de dispersão da mata do Sítio São Francisco, Campinas, SP, Brasil. Acta Botanica Brasilica 20:313-327.
- KOSCHNITZKE, C. & SAZIMA, M. 1997. Biologia Floral de cinco espécies de *Passiflora* L. (Passifloraceae) em mata semidecídua. Revista Brasileira de Botânica 20:119-126.

- LOAYZA, A. & KNIGHT, T. in press. Seed dispersal by pulp consumers but not "legitimate" seed dispersers increases population growth of *Guettarda viburnoides* in a neotropical savanna. *Ecology* [doi:10.1890/09-0480.1].
- MACHADO, I.C. & LOPES, A.V. 2004. Floral traits and pollination systems in the caatinga, a Brazilian tropical dry Forest. *Annals of Botany* 94:365-376.
- MACHADO, R.B., RAMOS NETO, M.B., PEREIRA, P.G.P., CALDAS, E.F., GONÇALVES, D.A., SANTOS, N.S., TABOR, K. & STEININGER, M. 2004. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Relatório técnico. Conservação Internacional, Brasília.
- MANHÃES, M.A. 2003. Dieta de traupíneos (Passeriformes, Emberizidae) no Parque Estadual do Ibitipora, Minas Gerais, Brasil. *Iheringia Série Zoologia* 93:59-73.
- MANTOVANI, W. & MARTINS, F.R. 1988. Variações fenológicas das espécies do cerrado da Reserva de Moji Guaçu, Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica* 11:101-112.
- MANTOVANI, W. & MARTINS, F.R. 1993. Florística do cerrado na Reserva Biológica de Moji Guaçu, SP. *Acta Botanica Brasilica* 7:33-60.
- MARTINS, F.Q. & BATALHA, M.A. 2006. Pollination systems and floral traits in cerrado woody species of the Upper Taquari region (Central Brazil). *Brazilian Journal of Biology* 66:543-552.
- McALEECE, N. BioDiversity Professional. 1997. The Natural History Museum and The Scottish Association for Marine Science. Disponível em <<http://www.sams.ac.uk/research/software>> Acesso 28 Julho 2010.
- MENDONÇA, R.C., FELFILI, J.M., WALTER, B.M.T., SILVA JÚNIOR, M.C., REZENDE, A.V., FILGUEIRAS, T.S., NOGUEIRA, P.E. & FAGG, C.W. 2008. Flora vascular do Bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies. *In Cerrado: ecologia e flora* (S.M. Sano,

- S.P. Almeida & J.F. Ribeiro, eds.). Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, v.1, p.422-442.
- MMA, Ministério do Meio Ambiente. 2009. Relatório técnico de monitoramento do desmatamento no Bioma Cerrado, 2002 a 2008: Dados revisados. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=72&idConteudo=7422&idMenu=7508>> Acesso 15 Março 2010.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons, New York.
- MUNHOZ, C.B.R. & FELFILI, J.M. 2005. Fenologia do estrato herbáceo-subarbustivo de uma comunidade de campo sujo na Fazenda Água Limpa no Distrito Federal, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19:979-988.
- MUNHOZ, C.B.R. & FELFILI, J.M. 2007. Reproductive phenology of an herbaceous-subshrub layer of a Savannah (campo sujo) in the Cerrado Biosphere Reserve I, Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 67:299-307.
- NEVES, E.L., TAKI, H., SILVA, F.O., VIANA, B.F. & KEVAN, P.G. 2006. Flower characteristics and visitors of *Merremia macrocalyx* (Convolvulaceae) in the Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. *Lundiana* 7:97-102.
- OLIVEIRA, P.E. & GIBBS, P.E. 2000. Reproductive biology of Woody plants in a cerrado community of Central Brazil. *Flora* 195:311-329.
- OLIVEIRA, P.E.A.M. 2008. Fenologia e biologia reprodutiva das espécies de Cerrado. *In* Cerrado: ecologia e flora (S.M. Sano, S.P. Almeida & J.F. Ribeiro, eds). Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, v.1, p.275-290.
- OLIVEIRA, J.B., CAMARGO, M.N., ROSSI, M. & CALDERANO FILHO, B. 1999. Mapa pedológico do Estado de São Paulo. EMBRAPA - Solos, Rio de Janeiro e IAC, Campinas.

- PARANÁ, Governo do Estado do Paraná. 2002. Plano de manejo do Parque Estadual das Lauráceas. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba.
- PIJL, L. van der. 1982. Principles of dispersal in higher plants. Springer-Verlag, Berlin.
- RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 2008. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. *In* Cerrado: ecologia e flora (S.M. Sano, S.P. Almeida & J.F. Ribeiro, eds). Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, v.1, p.151-212.
- SARAIVA, L.C., CESAR, O. & MONTEIRO, R. 1988. Biologia da polinização e sistema de reprodução de *Styrax camporum* Pohl e *S. ferrugineus* Nees et Mart. (Styracaceae). Revista Brasileira de Botânica 11:71-80.
- SCUDELLER, V.V., VIEIRA, M.F. & CARVALHO-OKANO, R.M. 2008. Distribuição espacial, fenologia da floração e síndrome floral de espécies de Bignoniaceae (Bignoniaceae). Rodriguésia 59:297-307.
- SILVA JÚNIOR, M.C. 2005. 100 árvores do cerrado: guia de campo. Editora Rede de Sementes do Cerrado, Brasília.
- SMA, Secretaria do Meio Ambiente. 2010. Quantificação da vegetação natural remanescente para os municípios do Estado de São Paulo. Disponível em <[http://www.ambiente.sp.gov.br/uploads/arquivos/inventarioFlorestal/municipio\\_maior\\_porc.pdf](http://www.ambiente.sp.gov.br/uploads/arquivos/inventarioFlorestal/municipio_maior_porc.pdf)> Acesso 13 Abril 2010.
- SNEATH, P.H.A. & SOKAL, R.R. 1973. Numerical taxonomy. W.H. Freeman & Co., San Francisco.
- SOUZA, M.C., KITA, K.K., ROMAGNOLO, M.B., TOMAZINI, V., FONTANA, A.C., SECORUN, A.C., MIOLA, D.T.B., ALBUQUERQUE, E.C., ROSA, H.C., PEREIRA, G.F. & ZAMPAR, R. 2003. Relatório de pesquisa - Vegetação ripária. Disponível em <[http://www.peld.uem.br/Relat2003/pdf/Mata\\_ciliar.pdf](http://www.peld.uem.br/Relat2003/pdf/Mata_ciliar.pdf)> Acesso 05 Agosto 2010.

- TANNUS, J.L.S., ASSIS, M.A. & MORELLATO, L.P. 2006. Fenologia reprodutiva em campo sujo e campo úmido numa área de cerrado no Sudeste do Brasil, Itirapina – SP. *Biota Neotropica* v6, n3. Disponível em <<http://www.biotaneotropica.org.br/v6n3/pt/abstract?article+bn02806032006>> Acesso 12 Agosto 2002.
- WEISER, V.L. & GODOY, S.A.P. 2001. Florística em um hectare de cerrado strict sensu na ARIE – Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. *Acta Botanica Brasilica* 15:201-212.
- WEISER, V.L. 2007. Árvores, arbustos e trepadeiras do cerradão do Jardim Botânico Municipal de Bauru, SP. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- YAMAMOTO, L.F., KINOSHITA, L.S. & MARTINS, F.R. 2007. Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua Montana, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 21:553-573.
- YANAGIZAWA, Y.A.N.P. & MAIMONI-RODELLA, R.C.S. 2007. Floral visitors and reproductive strategies in five melittophilous species of Bignoniaceae in Southeastern Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 50:1043-1050.
- ZOUCAS, B.C. 2002. Subsídios para restauração de áreas degradadas: banco de dados e análise das espécies vegetais de ocorrência no sul de Santa Catarina. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

## Tabelas e Figuras

**Tabela 1.** Fenologia reprodutiva, sistemas de polinização e dispersão das espécies registradas na área de Cerrado no Município de Pratânia, SP. Hábito (H): erva (ev), arbusto (ab), subarbusto (sb), árvore (av), trepadeira (tr), epífita (ep). Fisionomias: cerradão (C), cerrado *sensu stricto* I (SI), cerrado *sensu stricto* II (SII). Sistema de polinização (SP): anemofilia (ane), cantarofilia (can), falenofilia (fal), generalista (gen), melitofilia (mel), miofilia (mi), psicofilia (psi), ornitofilia (om), quiropterofilia (qui). Sistema de dispersão (SD): anemocoria (ane), autocoria (aut), zoocoria (zoo). \*Sistema atribuído baseado no gênero.

Espécie	H			Fisionomias			Floração		Ref.	Frutificação		Ref.
	C	SSI	SSII	Período	SP	Período	SD					
ACANTHACEAE												
<i>Ruellia geminiflora</i> Kunth	ev	x	x	set - dez	mel	-	aut	18	-	ane	5	
AMARANTHACEAE												
<i>Alternanthera regelii</i> Seub.	ev	x	x	set - dez	ane*	-	aut*, ane*	41	-	ane	28, 24	
<i>Gomphrena officinalis</i> Mart.	ev	x	x	nov - fev	gen*	-	ane	18	-	ane	36	
ANACARDIACEAE												
<i>Anacardium humile</i> A.St.-Hil.	sb		x	ago	gen	ago	zoo	18	ago	zoo	5	
ANNONACEAE												
<i>Annona coriacea</i> Mart.	av	x	x	-	can	jun	zoo	18	jun	zoo	5	
<i>Annona dioica</i> A.St.-Hil.	sb	x	x	nov	can	-	zoo	18	-	zoo	5	
<i>Duguetia furfuracea</i> (A.St.-Hil.) Benth. & Hook.f.	ab	x	x	dez	can	-	zoo	18	-	zoo	37	
APOCYNACEAE												
<i>Blepharodon bicuspidatum</i> E.Fourn.	tr	x	x	abr	mel	-	ane	18	-	ane	36	
<i>Blepharodon nitidum</i> (Vell.) J.F.Macbr.	tr	x	x	abr	mel*	-	ane	18	-	ane	5	
<i>Forsteronia glabrescens</i> Müll.Arg.	tr		x	jan, out	mel	fev - mar	ane	1	fev - mar	ane	5	
<i>Macrosiphonia virescens</i> (A.St.-Hil.) Müll.Arg.	sb		x	set	fal*	-	ane	19	-	ane	28	
<i>Mandevilla pohliana</i> (Stadelm.) A.H.Gentry	sb	x	x	nov - jan	mel	-	ane	18	-	ane	5	
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	ab	x	x	out	fal*	-	zoo*	18	-	zoo*	37	
<i>Tennadenia violacea</i> (Vell.) Miers	tr	x	x	out - fev	mel	-	ane	18	-	ane	5	
ARALIACEAE												
<i>Schefflera vinosa</i> (Cham. & Schltdl.) Frodin	av	x	x	abr - set	gen	jun - set	zoo	18	jun - set	zoo	18	
ARECACEAE												
<i>Syagrus flexuosa</i> (Mart.) Becc.	av	x	x	nov	can*, mel*	-	zoo	18	-	zoo	5	



Espécie	H	Fisionomias			Floração		Ref.	Frutificação		Ref.	
		C	SSI	SSII	Período	SP		Período	SD		
ASTERACEAE											
<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) A.DC.	ev			x		mar - jun	18	gen	-	28	aut
<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth	ev			x		nov - dez	-	-	-	30	ane
<i>Aspilia reflexa</i> (Sch.Bip. ex Baker) Baker	ev		x	x		set - nov	18	gen*	-	5	aut
<i>Baccharis dracunculifolia</i> A.DC.	ab		x	x		jan	18	gen	fev	5	ane
<i>Bidens gardneri</i> Baker	ev		x	x		jan - mai	3	mel	-	4	zoo
<i>Chaptalia integerrima</i> (Vell.) Burk.	ev			x		set	18	mel	-	5	ane
<i>Chresta sphaerocephala</i> DC.	ev		x			jul	-	-	-	30	ane
<i>Chromolaena campestris</i> (A.DC.) R.M.King & H.Rob.	sb		x	x		nov	18	gen	-	28	ane
<i>Chromolaena congesta</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.	ev		x	x		fev - mar	18	gen*	-	36	ane
<i>Chrysolaena platensis</i> (Spreng.) H.Rob.	ev		x			fev	18	gen*	-	4	ane
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.	ev		x	x		mar, jul, set, dez	18	gen	-	28	ane
<i>Gochnatia barrosii</i> Cabrera	ab	x	x	x		jul - ago, dez	18	gen	-	5	ane
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	av	x		x		nov - dez	18	gen, can	-	8	ane
<i>Gochnatia pultchra</i> Cabrera	ab	x	x	x		abr - mai, jul - ago	18	gen*	-	5	ane
<i>Ichthyothere elliptica</i> H.Rob.	ev		x			set - jan	-	-	-	-	-
<i>Lepidaploa canescens</i> (Kunth) H.Rob.	ab		x			fev - mar	18	gen*	-	5	ane*
<i>Lessingianthus bardanoides</i> (Less.) H.Rob.	sb		x	x		fev - mar	18	gen	-	5	ane
<i>Lessingianthus grandiflorus</i> (Less.) H.Rob.	ev		x			jan	18	gen	-	4	ane
<i>Mikania cordifolia</i> (L.f.) Willd.	tr		x			abr - mai	13	gen	-	5	ane
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	ab	x	x	x		jan - fev	18	gen	-	5	ane
<i>Pterocaulon lanatum</i> Kuntze	sb		x			mar	-	-	-	5	ane*
<i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less.	ab		x			out	40	gen	-	39	ane
<i>Vernonanthura phosphorica</i> (Vell.) H.Rob.	ab		x			mai	3	mel	abr	5	ane
BIGNONIACEAE											
<i>Amphilophium elongatum</i> (Vahl) L.Lohmann	tr	x				jan	18	mel	-	37	ane
<i>Arrabidaea brachypoda</i> (A.DC.) Bureau	tr	x	x			fev - mar	18	mel	-	5	ane
<i>Arrabidaea florida</i> A.DC.	tr		x			fev - mar	18	mel*	-	5	ane

Espécie	H	Fisionomias			Floração		Ref.	Frutificação		Ref.
		C	SSI	SSII	Período	SP		Período	SD	
<i>Cuspidaria pulchra</i> (Cham.) L. Lohmann	tr	x			mai	mel*	34	-	ane	36
<i>Jacaranda decurrens</i> Cham.	sb		x	x	set - out	mel	41	-	ane	5
<i>Jacaranda oxyphylla</i> Cham.	ab		x	x	ago - out	mel	41	-	ane	28
<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker-Gawl.) Miers	tr	x	x	x	mai - ago	orn	34	ago	ane	5
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standley	av	x	x	x	ago	mel	18	-	ane	5
<i>Zeyheria montana</i> Mart.	ab		x	x	jan - mai	orn	3	-	ane	5
BIXACEAE										
<i>Cochlospermum regium</i> (Mart. ex Schrank) Pilger	sb			x	out	mel	3	-	ane	5
BORAGINACEAE										
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	av	x			-	mel	40	set - nov	zoo*	28
BROMELIACEAE										
<i>Acanthostachys strobilacea</i> (Schult.f.) Klotzsch	ep	x			set, nov - jan	orn	9	-	zoo, aut	4, 28
<i>Ananas ananassoides</i> (Baker) L.B.Sm.	ev		x		out - nov	orn, mel	18	dez - fev	zoo	5
<i>Bromelia balansae</i> Mez	ev			x	nov	orn, mel	18	jul	zoo	5
<i>Dyckia leptostachya</i> Baker	ev		x		set - out	orn	18	out	ane	41
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	ep	x			-	orn	16	nov	ane	16
CARYOCARACEAE										
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	sb	x	x	x	out - dez	qui	18	-	zoo	34
CELASTRACEAE										
<i>Peritassa campestris</i> (Cambess.) A.C.Sm.	ab		x		set	mel	29	-	zoo	5
<i>Plenckia populnea</i> Reissek	av	x	x	x	set, nov	gen	18	-	ane	5
CHRYSOBALANACEAE										
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook.f.	av	x	x	x	ago - set	fal	18	dez	zoo	34
<i>Licania humilis</i> Cham. & Schltdl.	sb	x	x	x	ago - set	gen	18	-	zoo	5
CLUSIACEAE										
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	av		x	x	dez	mel	18	mai	ane	4
<i>Kielmeyera rubriflora</i> Cambess.	av		x		mar	mel	18	out	ane	5
COMBRETACEAE										

Espécie	H			Fisionomias			Floração		Ref.		Frutificação		Ref.
	C	SSI	SSII	Período	SP	Ref.	Período	SD	Ref.	Período	SD	Ref.	
<i>Termindia glabrescens</i> Mart.	av	x		set	gen*	35	set	ane	35	set	ane	38	
COMMELINACEAE													
<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	ev	x	x	set, nov - abr	mel*	18	-	aut*	18	-	aut*	5	
CONNARACEAE													
<i>Connarus suberosus</i> Planchon	ab	x		-	gen, can	18	-	zoo	18	-	zoo	4	
CONVOLVULACEAE													
<i>Evolvulus cressoides</i> Mart.	ev	x	x	nov - jan, jun	mel*	18	-	aut*	18	-	aut*	28	
<i>Ipomoea procurrens</i> Meissn.	tr		x	nov - jan, mar	mel*	18	-	aut	18	-	aut	5	
<i>Merremia macrocalyx</i> (Ruiz & Pavon) O'Donnell	tr	x		mai	mel	31	-	aut	31	-	aut	28	
CUCURBITACEAE													
<i>Cayaponia espelina</i> (Manso) Cogn.	tr	x		-	mel*	18	jan - fev	zoo	18	jan - fev	zoo	28	
DILLENIACEAE													
<i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil.	ab	x	x	mar - jun	gen, can	18	-	zoo, aut	18	-	zoo, aut	34, 28	
EBENACEAE													
<i>Diospyros hispida</i> A.DC.	ab	x	x	set - out	fal	18	nov - jan	zoo	18	nov - jan	zoo	28	
ERYTHROXYLACEAE													
<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O.E.Schulz	ab	x	x	set - out	gen*	18	nov - dez	zoo	18	nov - dez	zoo	28	
<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A.St.-Hil.	ab	x		set	gen	18	nov	zoo*	18	nov	zoo*	28	
<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	ab		x	set	gen	18	nov - dez	zoo	18	nov - dez	zoo	28	
<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	ab		x	set	gen	18	nov - dez	zoo	18	nov - dez	zoo	28	
EUPHORBIACEAE													
<i>Croton glandulosus</i> L.	ev		x	dez	mel	24	-	aut, zoo	24	-	aut, zoo	28, 36	
<i>Dalechampia micromeria</i> Bail.	tr		x	set - out, dez - jan	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Manihot caerulescens</i> Pohl	ab		x	-	mel	29	jan, mar	aut	29	jan, mar	aut	5	
<i>Sebastiania serrulata</i> (Mart.) Müll.Arg.	ev		x	-	ane	3	mar	aut, zoo	3	mar	aut, zoo	5, 36	
FABACEAE – CAESALPINIOIDEAE													
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steudel	ab	x	x	nov - jan	qui	14	jan - abr, jul - ago	aut	14	jan - abr, jul - ago	aut	5	
<i>Chamaecrista campestris</i> H.S.Irwin & Barneby	ev		x	set	mel	18	-	aut	18	-	aut	5	

Espécie	H			Fisionomias			Floração		Ref.		Frutificação		Ref.
	C	SSI	SSII	Período	SP	Ref.	Período	SD	Ref.	Período	SD	Ref.	
<i>Chamaecrista cathartica</i> (Mart.) H.S.Irwin & Barneby	ev	x		set	mel	18	-	aut	18	-	aut	5	
<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip var. <i>brevipes</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	sb	x		mar	mel	18	-	aut	18	-	aut	5	
<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip var. <i>langedorffi</i> (Kunth ex Vogel) H.S.Irwin & Barneby	sb	x		jan, abr	mel	18	-	aut	18	-	aut	5	
<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	sb	x	x	mar - abr	mel	18	abr, ago	aut	18	abr, ago	aut	5	
<i>Chamaecrista labouretiae</i> (H.S.Irwin & Barneby) H.S.Irwin & Barneby	ev	x		-	mel	18	abr	aut	18	abr	aut	28	
<i>Senna rugosa</i> (G.Don.) H.S.Irwin & Barneby	ab	x	x	mar - abr	mel	18	mai	aut	18	mai	aut	5	
FABACEAE - FABOIDEAE													
<i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenb.) Yakovl.	av	x	x	out - nov	gen, can	18	-	ane	18	-	ane	5	
<i>Andira humilis</i> Mart. ex Benth.	sb	x	x	set - out	mel	18	-	zoo	18	-	zoo	36	
<i>Andira vermifuga</i> Mart. ex Benth.	av	x		set	mel	29	nov	zoo	18	nov	zoo	38	
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	av	x	x	ago - set	mel, orn	18	-	ane	18	-	ane	5	
<i>Clitoria simplicifolia</i> (Kunth) Benth.	ev	x	x	nov, jan	mel*	21	-	aut*	21	-	aut*	21	
<i>Crotalaria longifolia</i> Lam.	ev	x		fev	mel*	18	-	aut*	18	-	aut*	5	
<i>Crotalaria maypurensis</i> Kunth	ev	x		fev	mel	18	-	aut	18	-	aut	28	
<i>Crotalaria micans</i> Link	sb		x	dez	mel	18	dez	aut	18	dez	aut	11	
<i>Galactia eriosematoides</i> Harms	ab	x		out	mel*	18	-	aut*	18	-	aut*	5	
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	av	x	x	out - dez	mel	18	fev, jun	ane	18	fev, jun	ane	5	
<i>Rhynchosia melanocarpa</i> Grear	tr		x	abr	mel*	18	abr, nov	zoo	18	abr, nov	zoo	5	
<i>Stylosanthes acuminata</i> M.B.Ferr. & Souza-Costa	ev	x	x	nov - jan, abr, ago	mel	2	-	aut*	2	-	aut*	5	
<i>Vigna peduncularis</i> (Kunth) Fawc. & Rendle	tr	x		mar	mel	11	-	aut	11	-	aut	11	
FABACEAE – MIMOSOIDEAE													
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg. var. <i>falcata</i> (Benth.) Reis	av	x	x	set	gen, can	18	fev - abr, ago	aut, ane	18	fev - abr, ago	aut, ane	5, 4	
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	av	x	x	dez - jan	gen	35	mai, ago	zoo	35	mai, ago	zoo	34	
<i>Mimosa balansae</i> Micheli	ev	x	x	out - dez	mel*	18	-	aut	18	-	aut	41	
<i>Mimosa debilis</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	ev	x	x	dez	mel*	18	-	zoo	18	-	zoo	5	
<i>Mimosa debilis</i> Humb. & Bonpl. ex Willd. var.	ev	x	x	dez - jan	mel*	18	-	zoo*	18	-	zoo*	5	

Espécie	H	Fisionomias			Floração		Ref.	Frutificação		Ref.
		C	SSI	SSII	Período	SP		Período	SD	
<i>debilis</i>										
<i>Mimosa dolens</i> Vell. var. <i>anisitsii</i> (Lindm.) Barneby	sb	x			-	mel*	18	mar	zoo	4
<i>Mimosa gracilis</i> Benth. var. <i>capillipes</i> (Benth.) Barneby	sb	x			dez - fev	mel	18	-	ane	4
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	av	x			-	gen, can	18	mar	zoo	28
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Mart.	av	x	x	x	dez - jan	gen*	18	-	aut, zoo	5, 4
IRIDACEAE										
<i>Trimezia junceifolia</i> (Klatt) Benth. & Hook.f.	ev			x	out	mel	12	-	aut	5
LACISTEMATACEAE										
<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat	av	x			-	ane	18	set - dez	aut	4
LAMIACEAE										
<i>Aegiphila verticillata</i> Vell.	ab	x		x	ago - nov	gen, mel	35	nov - jan	zoo	28
<i>Eriope crassipes</i> Benth.	sb	x			out, dez	mel	18	-	aut	4
<i>Hyppentia macrantha</i> (St.-Hil. ex Benth.) R.Harley	ev	x		x	out - mar	-	-	-	-	-
<i>Hyptis crinita</i> Benth.	ev	x		x	fev, jul	mel*	18	-	aut	28
<i>Hyptis eriophylla</i> Pohl ex Benth.	ab	x		x	set - out, fev	mel	18	-	aut	5
LAURACEAE										
<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	av	x		x	nov, fev	gen	32	jun - jul, set	zoo	5
LYTHRACEAE										
<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J.F.Macbr.	ev	x		x	fev	mel*	18	-	aut	5
MALPIGHIACEAE										
<i>Banisteriopsis campestris</i> (A.Juss.) E.L.Little	ab	x		x	dez - jan	mel*	18	fev	ane	5
<i>Banisteriopsis oxyclada</i> (A.Juss.) B.Gates	tr	x			-	mel*	18	abr	ane*	28
<i>Banisteriopsis variabilis</i> B.Gates	ab	x		x	fev - jun	mel*	18	mai	ane*	28
<i>Byrsonima basiloba</i> A.Juss.	av	x		x	fev - mai	mel*	18	mar - ago, dez	zoo	22
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	ab	x		x	out - jan, mar, jun - ago	mel	18	dez, mar	zoo	34
<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss.	sb	x		x	out - mar	mel	18	dez - fev	zoo	28
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) L.C.Rich. ex A.Juss.	av			x	out - nov	mel	18	jan	zoo	28
<i>Heteropterys umbellata</i> A.Juss.	ab	x		x	set - nov, abr	mel*	3	nov - dez	ane	5

Espécie	H			Fisionomias			Floração		Ref.		Frutificação		Ref.
	C	SSI	SSII	Período	SP	Ref.	Período	SD	Ref.	Período	SD	Ref.	
<i>Peixotoa tomentosa</i> A.Juss.	ab		x	jul - ago	mel	3	-	ane			ane	5	
<i>Tetrapterys ramiflora</i> A.Juss.	sb		x	set	mel	18	out	ane*			ane*	28	
MALVACEAE													
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns	av	x	x	jun - ago	mel	18	ago, nov	ane			ane	5	
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	av	x	x	-	qui	14	ago	ane			ane	4	
<i>Peltaea polymorpha</i> (A.St.-Hil.) Krapov. & Cristóbal	sb		x	nov - fev	mel*	3	-	aut*			aut*	4	
<i>Sida linearifolia</i> A.St.-Hil.	sb		x	jan, abr	gen, can	18	-	aut*			aut*	28	
<i>Waltheria communis</i> A.St.-Hil.	sb		x	out - dez	mel	3	-	aut			aut	5	
MELASTOMATACEAE													
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	av	x	x	jul - set	mel	18	out - dez	zoo			zoo	17	
<i>Miconia fallax</i> A.DC.	ab	x	x	set	mel	18	dez - jan	zoo			zoo	17	
<i>Miconia langsdorffii</i> Cogn.	ab	x		-	mel	40	jun	zoo			zoo	17	
<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin	av	x	x	nov - dez	mel	18	mar	zoo			zoo	17	
<i>Miconia stenostachya</i> A.DC.	ab	x	x	ago - nov	mel	6	dez	zoo			zoo	17	
<i>Tibouchina gracilis</i> (Bonpl.) Cogn.	sb		x	nov-dez	mel*	17	-	ane			ane	28	
<i>Tibouchina stenocarpa</i> (Schränk & Mart. ex DC.) Cogn.	av	x	x	jul - ago	mel	17	jun - jul	ane			ane	17	
MYRTACEAE													
<i>Campomanesia adamantium</i> (Cambess.) O.Berg	ab		x	ago - set	mel	29	out - dez	zoo			zoo	22	
<i>Eugenia albo-tomentosa</i> Cambess.	av		x	set	gen, can	18	dez	zoo			zoo	28	
<i>Eugenia aurata</i> O.Berg	av	x	x	set - out	gen, can	18	fev - mar	zoo			zoo	5	
<i>Eugenia bimariginata</i> DC.	ab	x	x	mai	gen, can	18	ago - set	zoo			zoo	28	
<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess.	ab	x	x	mar	gen*	18	jun, ago - set	zoo			zoo	5	
<i>Eugenia livida</i> O.Berg	ab		x	-	gen*	18	set	zoo			zoo	5	
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) A.DC.	ab		x	ago	gen, can	18	dez	zoo			zoo	5	
<i>Myrcia bella</i> Cambess.	av	x	x	nov	gen, can	18	dez	zoo			zoo	28	
<i>Myrcia castrensis</i> (O. Berg) D. Legrand	av	x	x	nov	gen*	18	-	zoo			zoo	41	
<i>Myrcia lingua</i> (O.Berg) Mattos & Legrand	av	x	x	set - nov	gen*	18	nov - jan	zoo			zoo	28	
<i>Psidium cinereum</i> Mart. ex DC.	ab		x	out	mel	20	jan	zoo			zoo	28	

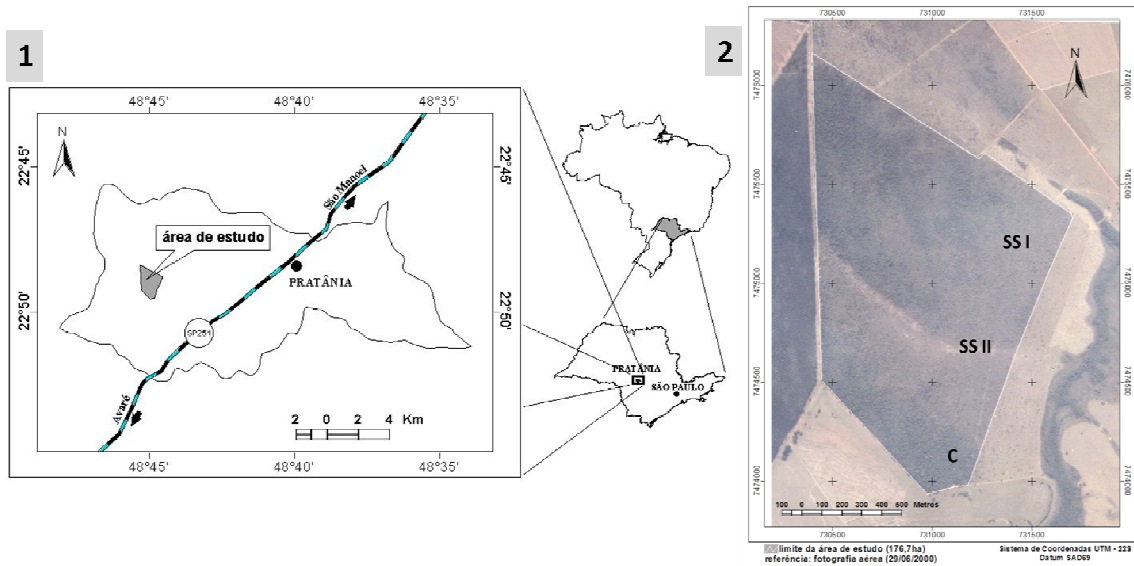


Espécie	H			Fisionomias			Floração		Ref.		Frutificação		Ref.
	C	SSI	SSII	Período	SP	Ref.	Período	SD	Ref.	Período	SD	Ref.	
<i>Alibertia concolor</i> (Cham.) K.Schum.	sb	x	x	abr - mai	fal, gen	32, 40	mai - jun	zoo	32, 40	mai - jun	zoo	28	
<i>Alibertia sessilis</i> (Vell.) K.Schum.	sb	x	x	ago - set	fal, gen	18	nov	zoo	18	nov	zoo	5	
<i>Borreria capitata</i> (Ruiz & Pavon) DC.	ev	x	x	nov - dez	gen	18	-	aut	18	-	aut	36	
<i>Coccocypselum lanceolatum</i> (Ruiz & Pavon) Pers.	ev	x	x	dez	gen	32	abr, dez	zoo	32	abr, dez	zoo	28	
<i>Declieuxia fruticosa</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Kuntze	sb	x	x	out - nov	mel	18	-	zoo	18	-	zoo	28	
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schldl.	av	x		nov	fal	26	fev	zoo	26	fev	zoo	28	
<i>Palicourea rigida</i> Kunth	ab	x	x	nov - dez	orn, mel	18	jan - fev	zoo	18	jan - fev	zoo	34	
<i>Psychotria capitata</i> Ruiz & Pavon	sb	x		ago - dez, mar, mai	gen	23	dez, mar, mai	zoo	23	dez, mar, mai	zoo	5	
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schldl.) K.Schum.	ab	x	x	nov - jan	fal	18	fev	zoo	18	fev	zoo	34	
SAPINDACEAE													
<i>Serjania erecta</i> Radlk.	ab	x	x	ago, dez	gen	18	-	ane	18	-	ane	5	
<i>Serjania gracilis</i> Radlk.	tr	x		mar	gen*	18	-	zoo	18	-	zoo	41	
<i>Serjania lethalis</i> A.St.-Hil.	tr	x	x	ago - set	gen*	18	out	ane	18	out	ane	5	
SAPOTACEAE													
<i>Pouteria subcaerulea</i> Pierre ex Dubard	ev	x	x	-	-	-	fev	zoo	-	fev	zoo	5	
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	av	x	x	jul	fal, gen	18	-	zoo	18	-	zoo	34	
SMILACACEAE													
<i>Smilax polyantha</i> Griseb.	tr	x	x	ago - out	gen*	18	nov - jan	zoo	18	nov - jan	zoo	38	
SOLANACEAE													
<i>Cestrum sendtnerianum</i> Mart. ex Sendtn.	ab	x		jun	mel	24	mar	zoo	24	mar	zoo	4	
<i>Solanum americanum</i> Mill.	sb		x	mar	mel	24	mar	zoo	24	mar	zoo	32	
<i>Solanum lacerdae</i> Dusén	ab	x		jul, jan - fev	mel*	18	-	zoo*	18	-	zoo*	28	
<i>Solanum lycocarpum</i> A.St.-Hil.	ab		x	set - mai	mel	18	-	zoo, aut	18	-	zoo, aut	34	
<i>Solanum palinacanthum</i> Dunal	ab	x	x	nov	mel	10	abr	zoo	10	abr	zoo	5	
<i>Solanum paniculatum</i> L.	ab		x	set	mel	15	-	zoo*	15	-	zoo*	28	
STYRACACEAE													
<i>Styrax camporum</i> Pohl	av	x	x	jul	mel	33	abr	zoo	33	abr	zoo	4	
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	av	x	x	mai - jun, dez	mel, orn	18	mai	zoo	18	mai	zoo	34	

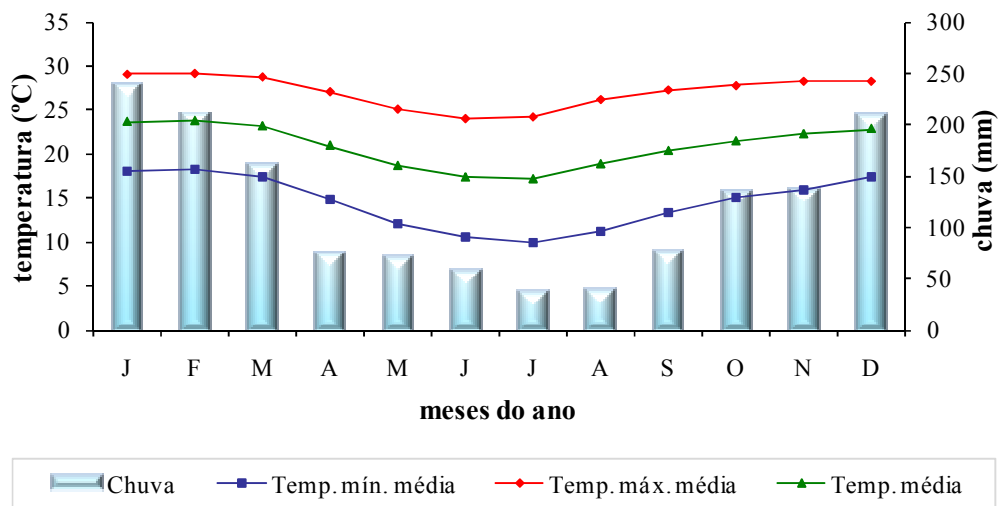


Espécie	H			Fisionomias			Floração		Ref.		Frutificação		Ref.
	C	SSI	SSII	Período	Período	SP	Período	SD					
THYMELAEACEAE													
<i>Daphnopsis racemosa</i> Griseb.	ab	x		-	-	-	-	dez	zoo	8			8
VERBENACEAE													
<i>Lantana camara</i> L.	ab	x	x	dez, fev, abr, ago - out		mel	24	abr	zoo	5			5
<i>Lantana ficata</i> Lindl.	ab	x	x	jul, set - out		mel*	24	-	zoo	27			27
<i>Lippia lupulina</i> Cham.	ab	x	x	set - jan, abr		psi, mel	18	-	aut	5			5
<i>Lippia salviaeifolia</i> Cham.	ab	x	x	dez - mar		psi, mel	18	mai	aut	5			5
VIOLACEAE													
<i>Anchietea pyrifolia</i> (Mart.) G. Don	tr	x		-	-	-	-	set	ane	38			38
VITACEAE													
<i>Cissus inundata</i> (Baker) Planchon	tr	x	x	nov - jan, mar		mii*	18	jan, mar	zoo	5			5
VOCHYSIACEAE													
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	av	x	x	dez - jan		fal	18	ago	ane	4			4
<i>Vochysia tucanorum</i> (Spreng.) Mart.	av	x	x	dez - fev		mel	18	mar, mai	ane	4			4

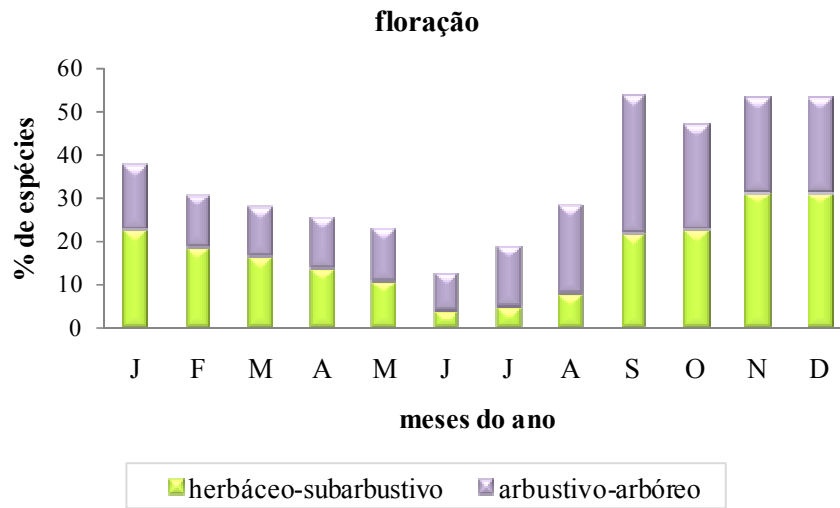
1: Andena *et al.* (2005), 2: Araujo *et al.* (2001), 3: Barbosa (1997), 4: Batalha *et al.* (1997b), 5: Batalha & Mantovani (2000), 6: Baumgratz & Ferreira (1986/88), 7: Borges (2000), 8: Budke *et al.* (2005), 9: Cervi & Borgo (2007), 10: Coleman & Coleman (1982), 11: Dutra *et al.* (2009), 12: Faria-Mucci *et al.* (2003), 13: Ferreira (2006), 14: Fleming *et al.* (*in press*), 15: Forni-Martins *et al.* (1998), 16: Geraldino *et al.* (2010), 17: Goldenberg & Shepherd (1998), 18: Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger (2006), 19: Grant & Grant (1983), 20: Gressler *et al.* (2006), 21: Guimarães (2009), 22: Jardim & Batalha (2009), 23: Kimmel *et al.* (2010), 24: Kinoshita *et al.* (2006), 25: Koschitzke & Sazima (1997), 26: Loayza & Knight (*in press*), 27: Manhaes (2003), 28: Mantovani & Martins (1993), 29: Martins & Batalha (2006), 30: Munhoz & Felfili (2007), 31: Neves *et al.* (2006), 32: Parana (2002), 33: Saraiva *et al.* (1988), 34: Scudeller *et al.* (2008), 35: Silva Junior (2005), 36: Souza *et al.* (2003), 37: Tannus *et al.* (2006), 38: Weiser & Godoy (2001), 39: Weiser (2007), 40: Yamamoto *et al.* (2007), 41: Yanagizawa & Maimoni-Rodella (2007), 42: Zoucas (2002).



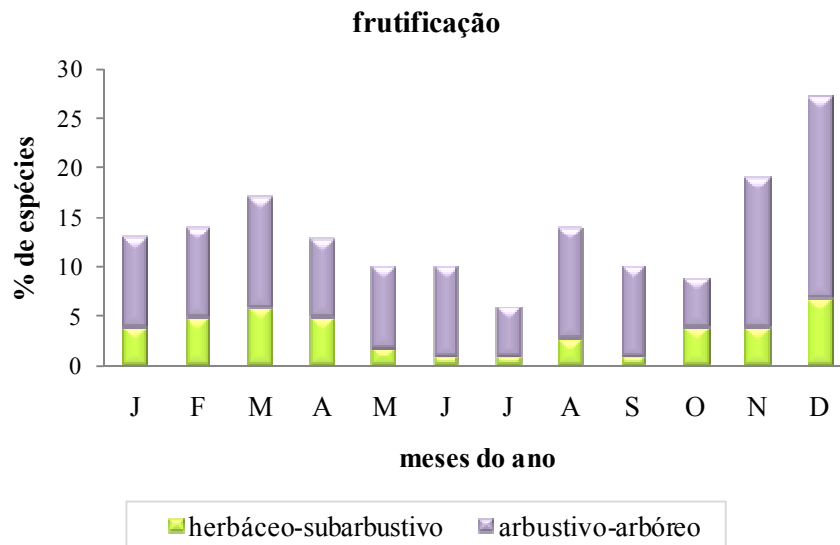
**Figura 1.** Localização da área de Cerrado no Município de Pratânia, São Paulo, Brasil (1) e imagem aérea das fisionomias no fragmento (2). Fisionomias: cerradão (C), cerrado *sensu stricto* I (SI), cerrado *sensu stricto* II (SII).



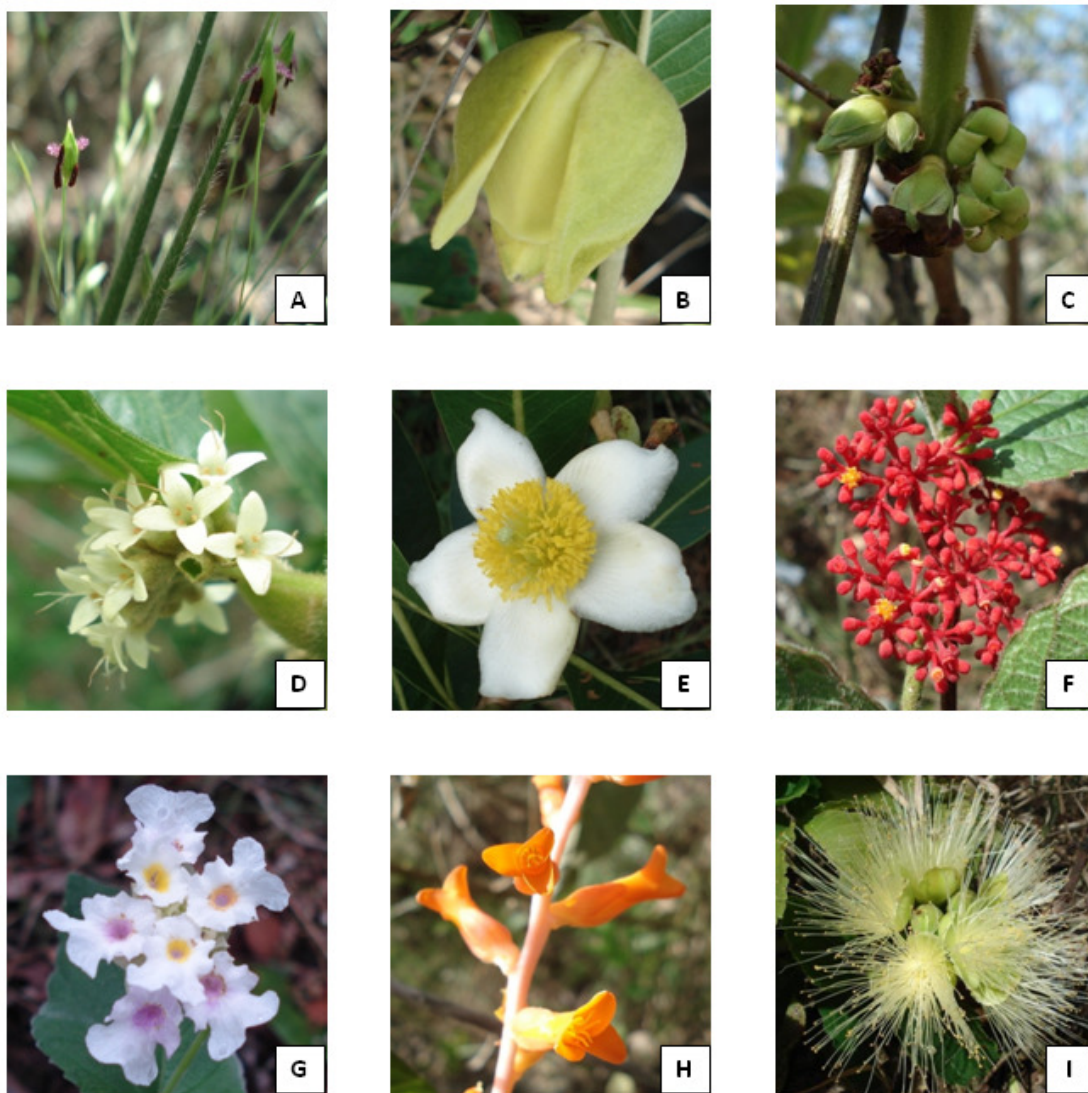
**Figura 2.** Dados pluviométricos e de temperatura para o Município de Pratânia, São Paulo, Brasil. Fonte: CEPAGRI (2010).



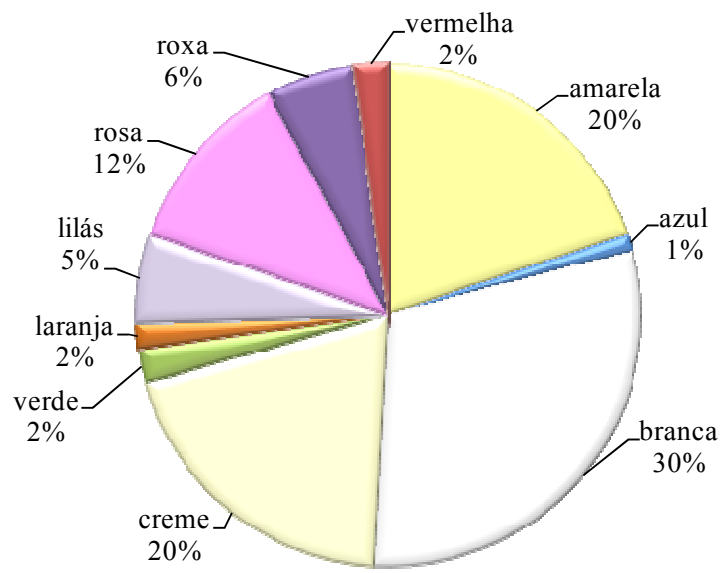
**Figura 3.** Frequência das espécies em floração da comunidade em geral e dos componentes herbáceo-subarbusitivo e arbustivo-arbóreo na área de Cerrado no Município de Pratânia, SP.



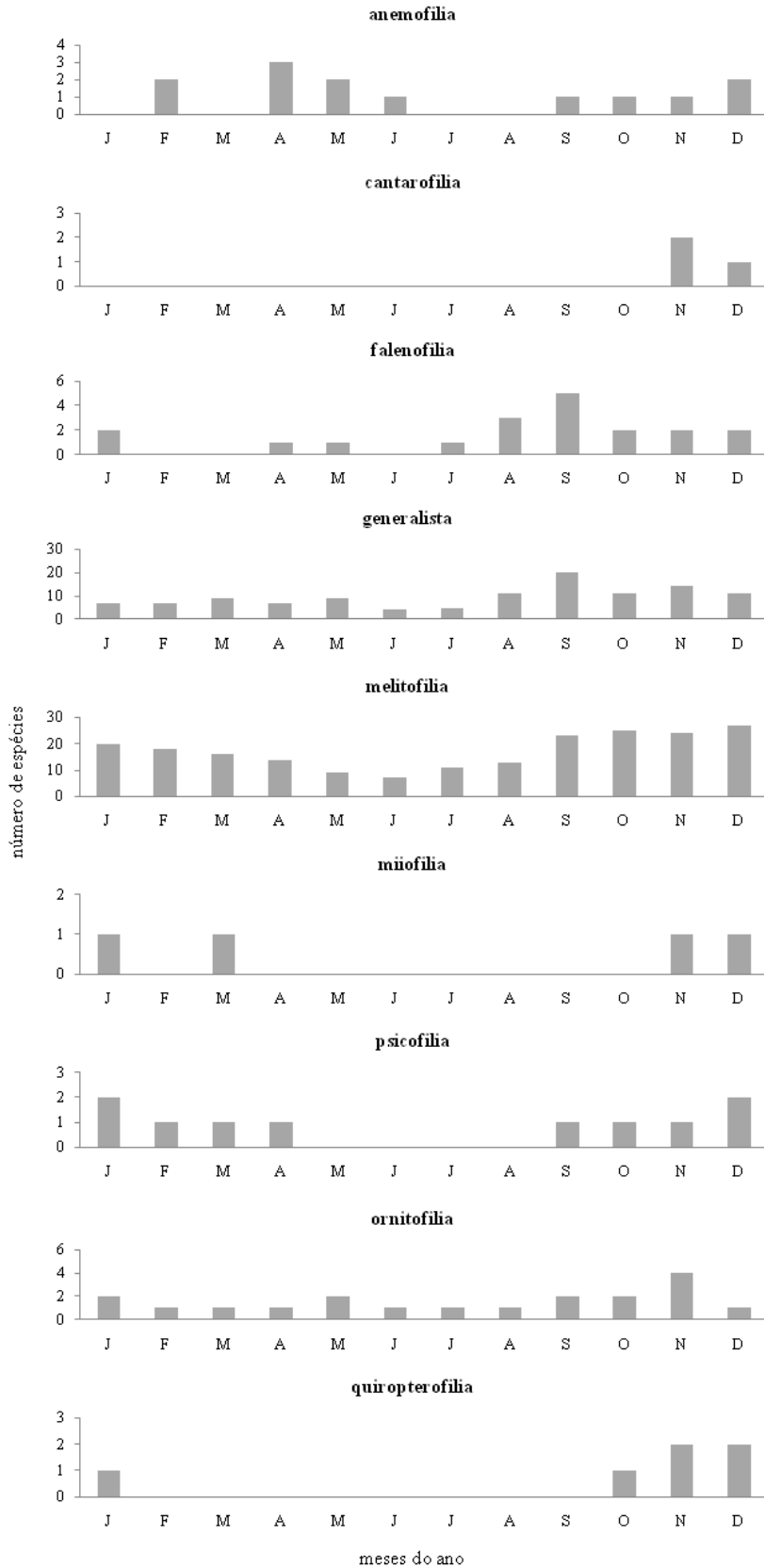
**Figura 4.** Frequência das espécies em frutificação da comunidade em geral e dos componentes herbáceo-subarbusitivo e arbustivo-arbóreo na área de Cerrado no Município de Pratânia, SP.



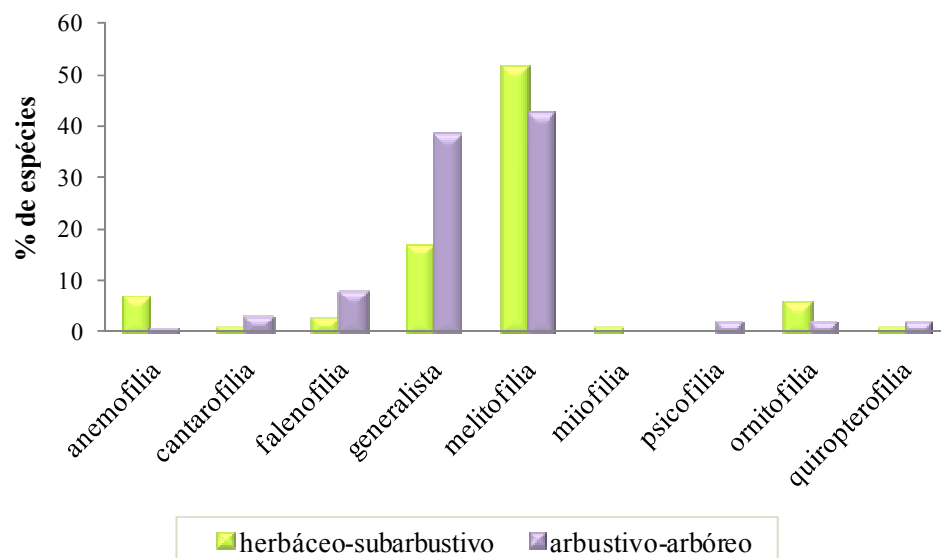
**Figura 5.** Exemplos de espécies e seus respectivos sistemas de polinização da área de Cerrado no Município de Pratânia, SP. A: *Panicum olyroides* (anemofilia), B: *Annona dioica* (cantarofilia), C: *Diospyros hispida* (falenofilia), D: *Aegiphila verticillata* (generalista), E: *Kielmeyera coriacea* (melitofilia), F: *Cissus inundata* (miiofilia), G: *Lippia lupulina* (psicofilia), H: *Dyckia leptostachya* (ornitofilia), I: *Caryocar brasiliense* (quiropterofilia).



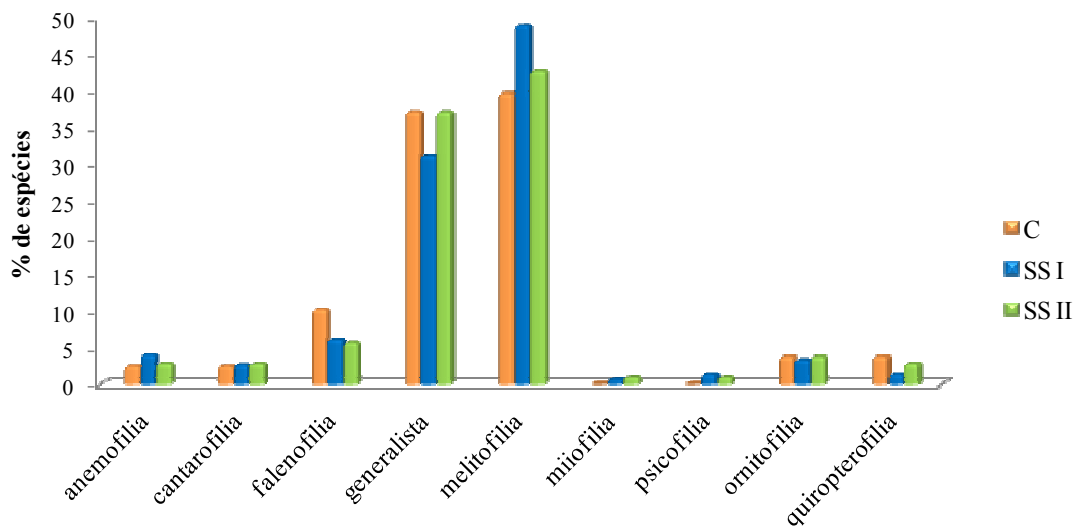
**Figura 6.** Frequência das cores das flores das espécies na área de Cerrado no Município de Pratânia, SP.



**Figura 7.** Número de espécies em floração, segundo os sistemas de polinização, ao longo do ano na área de Cerrado no Município de Pratânia, SP.



**Figura 8.** Frequência dos sistemas de polinização das espécies dos componentes herbáceo-subarbusivo e arbustivo-arbóreo na área de Cerrado no Município de Pratânia, SP.



**Figura 9.** Frequência dos sistemas de polinização das espécies nas três fisionomias de Cerrado no Município de Pratânia, SP. Fisionomias: cerradão (C), cerrado *sensu stricto* I (SI), cerrado *sensu stricto* II (SII).

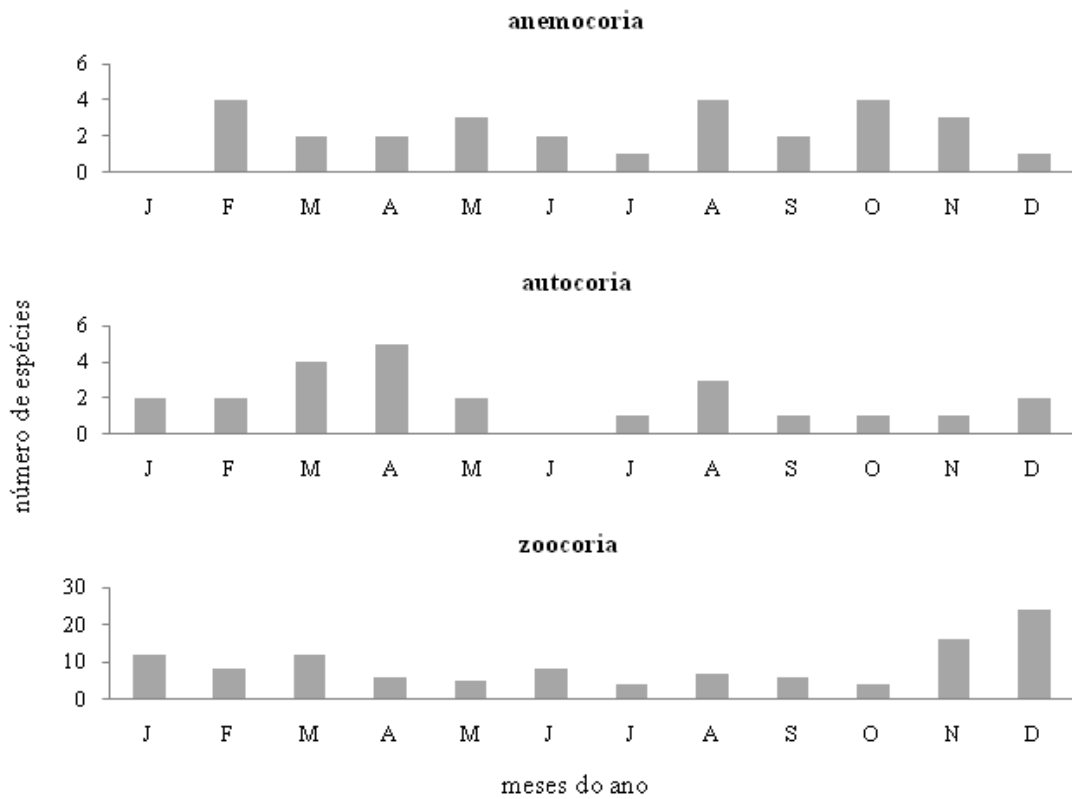


**Figura 10.** Análise de agrupamento pelo coeficiente de Bray-Curtis, baseada na frequência dos sistemas de polinização das espécies nas três áreas de Cerrado no Município de Pratânia, SP. Fisionomias: cerradão (C), cerrado *sensu stricto* I (SI), cerrado *sensu stricto* II (SII).

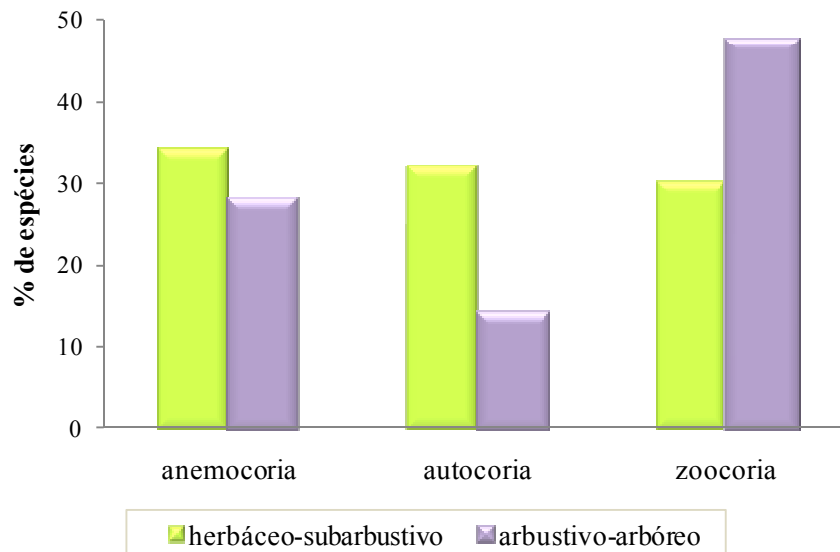


**Figura 11.** Exemplos de espécies e seus respectivos sistemas de dispersão da área de Cerrado no Município de Pratânia, SP. A: *Anchieta pyrifolia* (anemocoria), B: *Chamaecrista desvauxii* var. *langsdorffii* (autocoria), C: *Pouteria subcaerulea* (zoocoria).

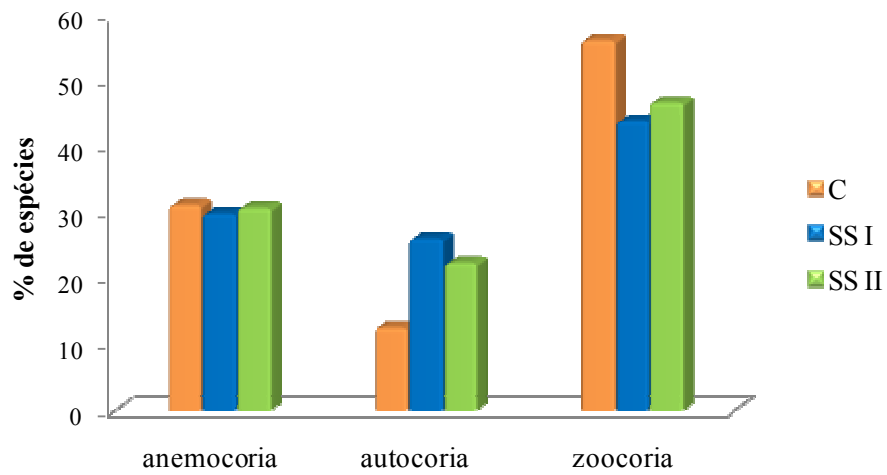




**Figura 12.** Número de espécies em frutificação, segundo os sistemas de dispersão, ao longo do ano na área de Cerrado no Município de Pratânia, SP.



**Figura 13.** Frequência dos sistemas de dispersão das espécies dos componentes herbáceo-subarbusivo e arbustivo-arbóreo na área de Cerrado no Município de Pratânia, SP.



**Figura 14.** Frequência dos sistemas de dispersão das espécies nas três fisionomias de Cerrado no Município de Pratânia, SP. Fisionomias: cerradão (C), cerrado *sensu stricto* I (SI), cerrado *sensu stricto* II (SII).



**Figura 15.** Análise de agrupamento pelo coeficiente de Bray-Curtis, baseada na frequência dos sistemas de dispersão das espécies nas três áreas de Cerrado no Município de Pratânia, SP. Fisionomias: cerradão (C), cerrado *sensu stricto* I (SI), cerrado *sensu stricto* II (SII).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Cerrado apresenta uma série de fisionomias com características florísticas e estruturais peculiares decorrentes da interação entre vários fatores bióticos e abióticos. Estudos que contemplam uma abordagem comparativa entre essas fisionomias são poucos, porém muito necessários para ampliar o conhecimento sobre essa vegetação, tendo em vista a rápida destruição que esse bioma vem sofrendo nos últimos anos. O presente trabalho teve como objetivo ampliar as informações sobre um fragmento de Cerrado no Município de Pratânia, uma vez que levantamentos florísticos preliminares já haviam sido realizados na mesma área. A partir dos resultados obtidos no presente trabalho algumas considerações podem ser destacadas:

- A área de estudo apresenta elevado número de espécies que pode ainda ser maior, uma vez que as coletas foram realizadas apenas no interior e ao redor de parcelas de 0,5 hectare cada, alocadas nas três fisionomias;
- A composição florística encontrada na área de cerradão é bem peculiar quando comparada à encontrada nas áreas de cerrado *sensu stricto*;
- A ocorrência de perturbações pretéritas na área de cerrado *sensu stricto* II pode ser um dos fatores que promoveram as diferenças florísticas encontradas em relação à área de cerrado *sensu stricto* I;
- As fisionomias estudadas também apresentam variações quanto à estrutura das populações vegetais, sendo o conjunto das espécies mais importantes diferentes entre as três áreas;
- A frequência das classes de diâmetro de algumas espécies indica baixa taxa de recrutamento, o que pode ser decorrência de problemas na manutenção das mesmas na área;
- Considerando-se as características estruturais gerais da vegetação, a fertilidade do solo, a acidez e o teor de alumínio, observou-se um gradiente decrescente no sentido cerradão, cerrado *sensu stricto* I e cerrado *sensu stricto* II;
- A maioria das espécies encontradas na área de estudo foi observada em floração ou frutificação nos meses correspondentes ao início do período chuvoso;
- A flora da área estudada apresenta uma variedade de tipos de sistemas de polinização, sendo as espécies melitófilas e generalistas predominantes;

- A frequência dos sistemas de dispersão diferiu entre os componentes da vegetação, sendo a anemocoria e autocoria encontradas em maior número entre as espécies do componente herbáceo-subarbusivo e a zoocoria entre as espécies do componente arbustivo-arbóreo.

Os resultados obtidos no presente estudo ampliam o conhecimento sobre o remanescente de Cerrado “Palmeira da Serra”, podendo fornecer subsídios para futuras pesquisas no local e também para reforçar a importância e a necessidade de mais estudos que contribuam com ações mais adequadas, para a conservação e restauração das áreas de Cerrado na região centro-oeste do Estado de São Paulo.